



## **Estudo para definir uma nova fórmula da classificação esquelética crânio-facial**

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Cirurgia Ortognática e  
Ortodontia apresentada na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

Jaime Moreira Alves

Orientador: Professor Doutor Josep Maria Ustrell

Co-orientador: Dr. João Correia Pinto

Porto

2012



Ao meu pai, cuja atroz partida é apenas colmatada pela riqueza das memórias que o tempo sedimenta.

À minha mãe, pelo Norte de valores que representa e pela tenacidade que ainda hoje demonstra e cuja presença nos torna mais felizes a cada dia que passa.

À minha irmã, verdadeira força da natureza, que a tudo tem resistido, restando-lhe ainda tempo para apoiar os outros (eu incluído).

Ao meu cunhado António, companheiro de uma vida, a minha gratidão.

*“Gosto de ti como quem abraça o fogo,*

*Gosto de ti como quem vence o espaço,*

*Como quem abre o regaço*

*Como quem salta o vazio”*

A ti Vera, com quem diariamente partilho os meus afectos e sentimentos, precípuo papel na minha vida.

Aos amigos que me “aturaram” e apoiaram neste percurso...”faz undo...grava”

Ao Professor Doutor José Amarante, pela criação do Mestrado em Cirurgia Ortognática e Ortodontia na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, verdadeira ruptura epistemológica nesta área, expressando a visão da universalidade do conhecimento, que não pode estar confinado a alguns.

Ao Professor Doutor Josep Maria Ustrell, pela forma sagaz como orientou, pela assertividade e rigor colocados e pela disponibilidade pessoal que sempre manifestou, para a qual não tenho palavras para agradecer ou enaltecer.

Ao Drº João Correia Pinto, pela determinação, apoio e consideração pessoal que manifestou ao longo deste curso.

À Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, “casa” onde regressei, decorridos mais de 20 anos...foi um privilégio e uma honra aqui regressar e voltar a constatar a excelência do ensino.

Aos colegas de Mestrado que, ao longo do tempo deste curso, pela convivência e solidariedade sedimentaram a amizade.

Aos auxiliares de acção médica do Serviço de Estomatologia do Hospital de S. João, pela disponibilidade manifestada e pela competência revelada.

À Paula Cardoso pela dedicação e disponibilidade que sempre manifestou.

# ÍNDICE

RESUMO .....	VII
SUMMARY .....	X
1-INTRODUÇÃO E JUSTIFICAÇÃO .....	1
2-REVISÃO DA LITERATURA.....	5
3-HIPÓTESE DE TRABALHO E OBJECTIVOS .....	13
HIPÓTESE DE TRABALHO .....	13
OBJECTIVO GERAL.....	13
OBJECTIVOS ESPECÍFICOS .....	13
4-MATERIAL E MÉTODOS .....	14
AMOSTRA.....	14
CRITÉRIOS.....	14
METODOLOGIA .....	15
ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	18
5-RESULTADOS .....	20
6-DISCUSSÃO .....	27
7-CONCLUSÕES .....	43
8-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
9-ANEXOS .....	56
ANEXO 1 .....	56
<i>Lista de variáveis medidas.....</i>	<i>56</i>
ANEXO 2.....	57
<i>Listagem de pontos cefalométricos referenciados:.....</i>	<i>57</i>
ANEXO 3.....	60
<i>Lista de tabelas .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 3 - Caracterização da amostra.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 4 - Caracterização dos participantes no estudo no que concerne à respectiva</i> <i>classificação esquelética e padrão facial.....</i>	<i>61</i>

<i>Tabela 5 - Distribuição entre os dois sistemas de classificação esquelética em análise nos participantes no estudo (ANB 0-2).....</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 6 - Distribuição entre os dois sistemas de classificação esquelética em análise nos participantes no estudo (ANB 0-4).....</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 7 - Distribuição entre os dois sistemas de classificação do padrão facial em análise nos participantes no estudo .....</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 8 - Interpretação da Estatística Kappa .....</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 9 - Distribuição da altura e largura da sínfise mandibular pelo gênero dos participantes no estudo .....</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 10 - Distribuição da altura e largura da sínfise mandibular pelo padrão facial nos participantes no estudo .....</i>	<i>67</i>
<i>Tabela 11 - Distribuição da altura e largura da sínfise mandibular pelo padrão facial nos participantes no estudo do gênero masculino.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 12 - Distribuição da altura e largura da sínfise mandibular pelo padrão facial nos participantes no estudo do gênero feminino .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabela 13 - Correlação entre a altura e largura da sínfise mandibular e o padrão facial.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 14 - Correlação entre o ângulo gônico e o padrão facial .....</i>	<i>71</i>

## RESUMO

A classificação esquelética crânio-facial tem um papel nuclear no diagnóstico e terapêutica. No entanto, para a sua determinação não existe um método fiável e simples, sendo necessário o recurso a mecanismos redundantes, particularmente, na fronteira dos limites tipológicos, conforme foi constatado na revisão bibliográfica levada a cabo. Assim, o objectivo geral deste trabalho consistiu na proposta de uma fórmula para determinação da classificação esquelética crânio-facial fiável e, simultaneamente, simples. No âmbito dos objectivos específicos, foi estimada a possibilidade desta fórmula, devidamente adaptada, permitir determinar o padrão facial. Foi ainda estudada a existência de dimorfismo entre géneros a nível da altura e largura da sínfise mandibular nos diferentes padrões faciais bem como uma eventual relação que o padrão facial apresenta com a sínfise mandibular ao nível da sua altura e largura. Foi também avaliada a correlação entre o ângulo gónico e o padrão facial.

Foram utilizadas tele-radiografias de 122 indivíduos, 55 elementos do género feminino (45% da amostra) e 67 do género masculino (55% da amostra), aleatoriamente seleccionadas, com idades compreendidas entre os 8 e os 35 anos, sendo a média de 14 anos e 7 meses, tendo por base indivíduos que não fossem portadores de síndromes, sequências ou anomalias cromossómicas, que não tivessem efectuado tratamento ortodôntico ou ortodôntico-cirúrgico, que não tivessem ausência total de peças dentárias e que demandaram tratamento ortodôntico no Serviço de Estomatologia do Hospital de S. João.

A amostra foi caracterizada em relação ao padrão facial, através do uso do ângulo FMA (*Frankfurt Mandibular Angle*), cuja média é de 27,99°, contendo 23 braquicefálicos, 39 mesocefálicos e 60 dolicocefálicos. Foram determinados os valores que permitem estabelecer a classificação esquelética, empregando o

ângulo ANB, verificando-se que 13% da amostra (16 indivíduos) é classificada como classe I; 36% da amostra (44 indivíduos) está no intervalo tipológico da classe II e 51% da amostra (62 indivíduos) é classificada como classe III e segundo a fórmula proposta. Foram igualmente aferidas, a altura da sínfise mandibular, a largura da sínfise mandibular e o ângulo gónico.

Um teste de concordância de escalas, com recurso à estatística Kappa, foi executado para avaliar a fórmula proposta, tendo como resultado um valor de  $K=0,559$  que corresponde a uma concordância classificada como moderada. Este nível de concordância é atribuído a quatro factores: ao erro inerente da escala base de comparação nos limites tipológicos da classe II e classe III; ao facto de os intervalos de classificação tipológica propostos serem mais abrangentes; devido ao plano de referência da fórmula proposta, e, finalmente, ao facto de a categoria de medidas ser diferente da escala base. Justificando esta perspectiva, são comparados os resultados facultados por ambas as metodologias de um conjunto de diagnósticos tipológicos, cujo resultado é semelhante, e que permitem concluir que é possível determinar a classificação esquelética crânio-facial segundo a metodologia proposta.

Do estudo efectuado em relação aos objectivos específicos foi possível concluir que a fórmula proposta, apesar de adaptada, não permite determinar o padrão facial. No entanto, foi ainda possível determinar que existe uma relação entre a altura da sínfise mandibular e o padrão facial, sendo esta relação mais marcada no género masculino, verificando-se, desta forma, a existência de dimorfismo entre géneros. Foi também possível concluir que existe uma relação linear directa entre o ângulo gónico e o padrão facial determinado com recurso ao ângulo FMA.





## SUMMARY

The skeleton craniofacial classification has a central role in diagnosis and therapy. However, for its determination there is not a reliable and simple method being necessary the use of redundant mechanisms, particularly on the border of typological boundaries, as observed in the literature review carried out. So, the purpose of this study was to propose a formula to establish a reliable and simultaneously simple skeletal craniofacial classification. In addition, under the specific goals, it has been estimated the possibility of this formula, properly adapted, to permit the determination of the facial pattern. It has been also researched the existence of dimorphism between genders concerning the height and the width of mandibular symphysis on the diverse facial patterns as well as an eventual connection between facial pattern and the height and width of the mandibular symphysis. It has been also evaluated the correlation between the gonial angle and the facial pattern.

We have used radiographs of 122 individuals, 55 females (45% of the sample) and 67 males (55% of the sample), randomly selected, aged between 8 and 35 years, with an average of 14 years and 7 months, based on the patients who required orthodontic treatment at the Department of Stomatology of Hospital de S. João, with no syndromes, sequences or chromosomal abnormalities, no orthodontic or orthodontic-surgical treatment and no total absence of teeth. Based on the radiographs, the sample has been characterized concerning the facial pattern using FMA angle, which average is  $27,99^{\circ}$ , containing 23 brachycephalic, 39 mesocephalic and 60 dolicocephalic. The values for establishing the skeletal classification were determine using the ANB angle, verifying that 13% of the sample (16 individuals) is classified as class I; 36% of the sample (44 individuals) is classified as class II and 51% of the sample (62 individuals) is

classified as Class III, and also according to the proposed formula. The height and the width of the mandibular symphysis such as the gonial angle have been also measured.

A concordance test range was performed, using the Kappa statistic, and its result was a K value = 0.559 which is classified as moderate. This level of concordance is attributed to four factors; to the inherent error on the scale basis of comparison within the typological limits of class II and class III; to the fact that the proposed grading gaps of typological classification are wider; due to the reference plan of the proposed formula and finally to the fact that the category of measures are different from the scale basis. To justify this perspective, the results of a set of typological diagnosis of booth methodologies are compared, getting similar result and permitting to conclude it is possible to determine the craniofacial skeleton classification.

From the performed study concerning the specific goals, it has been possible to conclude that the proposed formula, though adapted, does not allow to determine the facial pattern. However, it was possible to conclude that there is a relation between the height of mandibular symphysis and the facial pattern, especially in the male gender, confirming the existence of dimorphism between genders. In addition, it was also possible to conclude that there is a straight relationship between the gonial angle and the determined facial pattern when using the FMA angle.



## 1-INTRODUÇÃO E JUSTIFICAÇÃO

Em ortodontia, o diagnóstico assume um papel central sendo a classificação esquelética crânio-facial estabelecida com base na interpretação de vários factores obtidos pelo somatório de informações recolhidas. Existem várias análises de diagnóstico que têm planos de referência diferentes, originando, em situações limítrofes, diferentes classificações tipológicas e esqueléticas, perante um mesmo indivíduo, sendo as análises de Ricketts e de Steiner o paradigma deste exemplo.

As diferentes metodologias de análise da radiografia cefalométrica usam, como referencial para a classificação esquelética crânio-facial, a relação da base craniana com a maxila e mandíbula, bem como destas entre si. Os pontos A e B desempenham um papel nuclear no estabelecimento desta classificação em face do conceito de classificação esquelética crânio-facial introduzido por Riedel, que recorreu ao ângulo ANB, resultante da diferença aritmética dos ângulos SNA e SNB, para quantificação da desarmonia, facto aceite pela comunidade científica como aferitivo da discrepância sagital esquelética e que pode ser explicitado na seguinte fórmula:  $ANB = SNA - SNB$ . Os valores de SNA e SNB, em oclusão normal, são  $82^\circ$  e  $80^\circ$  respectivamente. Valores de SNA superiores a  $82^\circ$  traduzem uma posição mais avançada da maxila em relação à base craniana e valores inferiores a  $82^\circ$  determinam uma posição mais recuada desta. O mesmo raciocínio é aplicado em relação ao SNB e às suas variações no sentido sagital. Em função dos valores de ANB, são estabelecidas três classes esqueléticas, definidas nos intervalos de valores entre 0 e  $2^\circ$ , acima de  $2^\circ$  e valores inferiores a  $0^\circ$ , que definem a classe I, II e III.<sup>108</sup> No entanto, este ângulo pode ser influenciado por variações esqueléticas craniofaciais que o tornam menos fiável

como quantificador da desarmonia sagital podendo, desta forma, comprometer o diagnóstico e a terapêutica.

Desta forma, outros métodos de determinação da classificação esquelética crânio-facial foram propostos na tentativa de contornarem os “falsos resultados” proporcionados pelo ângulo ANB, de que é exemplo o índice de *Witts*, proposto por Jacobson, em 1975. Este índice, no entanto, não é, também ele, imune às variações geométricas e dento-esqueléticas que condicionam o seu resultado e, simultaneamente, explicam os falsos resultados que este método gera.

Por outro lado, o intervalo da classe I esquelética, originariamente definida por Steiner e compreendida entre 0° e 2°, parece não ser universal. Com efeito, usando o conceito de oclusão ideal definido por este autor noutra amostra, esta revelou um intervalo de valores para a classe I esquelética compreendido entre 0° e 4°. Este resultado tem maior impacto pelo facto de a análise cefalométrica para diagnóstico de Steiner, ser a análise mais empregue nos EUA bem como na Europa.<sup>1</sup>

Acresce o facto de o profissional verificar, usualmente, na observação da telerradiografia, os sinais tipológicos definidos por Björk nos seus estudos, presentes na mandíbula e, particularmente, na sínfise mandibular, de forma a avaliar a sua presença e sua relação com o padrão facial, constatando que, nem sempre, estes sinais são coincidentes com aquele.

Em face desta casuística, este projecto visa tentar eliminar a necessidade de mecanismos redundantes na determinação da classificação esquelética crânio-facial, recorrendo a uma fórmula, a propor, com base neste projecto. Esta é baseada na utilização de pontos e planos cefalométricos considerados fiáveis, cuja estabilidade posicional permite avaliar o crescimento e, por consequência, a

classificação esquelética crânio-facial num mesmo indivíduo ao longo do tempo, recorrendo ao uso de medidas lineares, consideradas mais exactas, em detrimento das angulares. O estabelecimento de pontos ou planos de referência, que permitam quantificar as alterações que ocorrem sob o ponto de vista esquelético, nomeadamente a nível craniofacial, torna-se difícil, dado ocorrer crescimento, por deslocamento primário, por deslocamento secundário bem como por remodelação óssea na superfície dos ossos. Estes assumem particular realce quando se pretende evitar os “falsos resultados”, obtidos em consequência de variações geométricas ou relacionadas com a reprodutibilidade do método empregue e que conduzem à redundância para o estabelecimento da classificação esquelética crânio-facial. Assim, tornou-se uma questão central, a eleição de um ponto ou plano fiável, que estabelecemos ser um ponto cefalométrico, que represente a fossa Pterigomaxilar (Ptm), com base nos estudos de crescimento e remodelação ósseos levados a cabo a três dimensões, com recurso à ressonância magnética, reveladores da estabilidade posicional desta fossa numa amostra em período de crescimento, (Cevidanes *et al* <sup>27</sup>) reforçando o conceito de que esta pode ser usada como ponto de referência para avaliação do crescimento. Na mesma linha de pensamento, este pode, também, ser usado como ponto de partida para estabelecer a classificação esquelética crânio-facial. A comprovar esta tese, existe um estudo longitudinal de crescimento, desenvolvido por Ricketts, que foi conduzido usando, como planos de referência simultâneos, um plano craniométrico e outro cefalométrico, (FH-plano de Frankfurt e plano Ba / Na) tendo como ponto aferitivo do crescimento, a base das apófises pterigóides do osso esfenóide, marcado na zona mais posterior e superior da imagem da fossa pterigomaxilar.

Pretende ainda estimar se, utilizando a fórmula desenvolvida, é possível determinar o padrão facial, bem como estudar as relações que eventualmente possam existir entre a sínfise mandibular e os padrões faciais nos diferentes géneros, investigando ainda o comportamento do ângulo gónico nos diferentes padrões faciais e a sua relação.



## 2-REVISÃO DA LITERATURA

O desiderato da ortodontia contemporânea é a obtenção de um resultado estético harmonioso e, simultaneamente, funcional e estável com o menor impacto biológico. Temos assistido, no advento do século XXI, à quebra de paradigmas neste universo que é a ortodontia, a nível da técnica, da mecânica e também na sistematização do diagnóstico, no entanto continua a não fazer sentido, no pensamento de todos, não englobar a classificação esquelética crânio-facial neste. Esta assume um papel central no diagnóstico em ortodontia pois reflecte a relação que a base craniana, a maxila e a mandíbula têm entre si no sentido sagital.<sup>97</sup> Diferentes métodos podem ser empregues na sua determinação e este facto, por si só, revela a ausência de consenso, particularmente nos limites tipológicos. Traduz um esforço de sistematização de relações espaciais de estruturas com ritmos e sequências de crescimento e desenvolvimento diferentes em padrões a integrar no diagnóstico e terapêutica. É aferida com recurso a radiografias cefalométricas que reduzem, a duas dimensões, estruturas tridimensionais que, pela sua metodologia de execução, propiciam o erro, embora as modernas técnicas de três dimensões abram novas perspectivas no conceito de classificação esquelética crânio-facial.<sup>112</sup>

Desde o aparecimento da ortodontia que tem havido a tentativa de ordenar e sistematizar os dados recolhidos da observação clínica, conjuntamente com os dados recolhidos da observação radiográfica. Mesmo antes da introdução da radiografia, com fins cefalométricos, já existiam métodos analíticos, que representam um primeiro esforço de sistematização. Seria, no mínimo, fastidioso enunciar ou tentar resumir a contribuição de todos os autores na perspectiva cefalométrica. Contudo, no âmbito desta dissertação, vamos referir os autores

que, de alguma forma, introduziram factores, nas suas análises, susceptíveis de identificarem e quantificarem a displasia no sentido sagital.

Wylie, em 1947, introduziu o conceito de displasia no sentido sagital usando como referencial um conjunto de pontos (Co, S, Ptm, M6, ENA) projectados no plano de referência (plano de Frankfurt adiante designado por FH), estabelecendo, em função da proporção das medidas, qual a base que a origina.<sup>119</sup> Downs, em 1949, propôs a determinação da displasia com recurso a dois parâmetros: a medição linear do ângulo de convexidade definido entre os planos N/A e A/Pog (idealmente  $0^\circ$ ) e o ângulo entre o plano A/B e o plano N/Pog (idealmente  $-9^\circ$ ).<sup>37</sup> Björk, também em 1949, introduziu o conceito do prognatismo basal definido pela relação (angular) entre os pontos ENA, N e Pog que definem dois planos, ENA/N e N/Pog. Posteriormente, em 1953, adopta, para avaliação da displasia, o ângulo ANB que utiliza, concomitantemente, com a relação angular previamente enunciada.<sup>18</sup> Riedel, em 1950, introduz o conceito de relação que a maxila e a mandíbula têm em relação à base do crânio, bem como entre si, aplicando o princípio enunciado por Downs,<sup>37</sup> em relação à representatividade dos pontos A e B. Emprega, ainda, o ângulo ANB (diferença entre os ângulos SNA e SNB) como informativo da discrepância entre a maxila e a mandíbula no sentido esquelético sagital.<sup>96</sup> Steiner, em 1953, universaliza o factor ANB como informativo da displasia sagital, apresentando, na sua análise, um conjunto de factores de diagnóstico e propondo um objectivo de tratamento que envolve a relação sagital.<sup>108</sup> Sassouni, também em 1953, utiliza um conjunto de planos convergentes (base do crânio, plano palatino, plano oclusal e plano mandibular) posteriormente, que definem um ponto, ponto O, a partir do qual são traçados semicírculos que interceptam um conjunto de pontos, N, A, Te e Sp. O semi-círculo, que tem centro no ponto O e que passa pelo ponto A, deve ser

tangente ao ponto B, estabelecendo-se, desta forma, a relação entre as bases apicais.<sup>101</sup> Em 1960, e posteriormente em 1961, Ricketts adopta um conjunto de dez parâmetros tendo por objectivo o diagnóstico, planificação, controlo e direccionamento da terapêutica. Serve-se de duas medidas, uma angular e outra linear, para avaliar a discrepância no sentido sagital. Utiliza o ângulo facial, definido entre FH e o plano definido pelos pontos N e Pog, para localizar a mandíbula em relação à base craniana e usa a convexidade facial, aferida entre o plano N/Pog e o ponto A para localizar a maxila. Ricketts definiu valores médios para estes dois parâmetros, 90° e 2 mm, respectivamente, de acordo com a sua amostra, tendo posteriormente e decorrente da informatização do procedimento, estabelecido um desvio-padrão de 3° e 2 mm, para os citados itens.<sup>94,95</sup> McNamara, em 1984, propõe o uso de um plano vertical traçado a partir do ponto N (ortogonal a FH) para aferir a posição das bases ósseas, representadas pelos pontos A (maxila) e Pog (mandíbula). Refere a existência de dimorfismo sexual em relação aos valores preconizados, bem como em relação à idade do paciente. A norma estabelecida é de 0 mm e (-6 a -8 mm) na dentição mista, para as distâncias da vertical em relação aos pontos A e Pog respectivamente. No adulto, estes valores são, em relação ao ponto A, de 1 mm para ambos os géneros; em relação ao ponto Pog, no género feminino, a distância está compreendida no intervalo entre -4 e 0 mm e, no género masculino, entre -2 e 2 mm.<sup>80</sup>

Apesar dos autores citados terem contribuído para a quantificação da classificação esquelética crânio-facial, particularmente ao longo da segunda metade do século XX, esta tem sido alvo de melhorias no sentido de tentar eliminar os “falsos” resultados que propicia.

Levamos a cabo uma revisão bibliográfica focalizada nestas contribuições que tentam proporcionar à classificação esquelética crânio-facial um maior nível de

rigor. Para tal, foi utilizada a pesquisa em bases de dados (Science Direct, PubMed, B-on entre outras), bem como a recolha, com recurso a livros e revistas, de conteúdos com interesse na área de ortodontia e, mais especificamente, relacionadas com a classificação esquelética crânio-facial, no decurso do segundo trimestre do ano de 2011. Foram empregues os termos ANB, *skeletal classification*, *growth patterns*, *sagital growth*, *sagital classification*. Desta pesquisa considerámos relevantes os seguintes autores, que ordenámos cronologicamente, tendo como critério de eleição a contribuição dada para a determinação da classificação esquelética.

Taylor, em 1969, propôs a aferição da desarmonia com recurso à projecção ortogonal do ponto B no plano S/N designado por ponto B', quantificando-a através da diferença aritmética entre este plano e o ponto A, conjugada com as medidas angulares de SNA, SNB e ANB. Observou que o valor de ANB nem sempre traduz a verdadeira relação entre as bases apicais, dado o padrão facial influenciar os valores do ângulo ANB. Assim, considerava que a relação linear entre o ponto A e o segmento de recta com origem em B e projectado no referido plano era o modo mais eficaz e fiável de quantificar a displasia, proporcionando uma avaliação mais rigorosa.<sup>111</sup>

Beatty, em 1975, propôs uma metodologia baseada no ângulo ANB para determinação da classificação esquelética crânio-facial. Através do uso de pontos estáveis e fiáveis, o autor propõe o uso de medidas lineares e angulares para determinação da displasia esquelética. Usa o ângulo AXD, definido pelos pontos A, X e o ponto D, definido por Steiner.<sup>108</sup> Considera que o ângulo AXD é mais fiável que o ANB, ao eliminar os pontos N e B. Simultaneamente, introduz uma medida linear, entre os pontos D' (definido como a projecção ortogonal do ponto

D no plano S/N) e A' (definido como a projecção ortogonal do ponto A no citado plano) cuja diferença aritmética é estabelecadora da classificação esquelética.<sup>8</sup>

Ferrazzini, em 1976, considera que a determinação da displasia esquelética deve ser feita recorrendo à subtração entre projecção ortogonal dos pontos A e B no plano definido pelos pontos ENA e ENP, definido como plano palatino.<sup>43</sup>

Jacobson, também em 1976, propõe uma metodologia alternativa para estabelecer o grau de desarmonia com recurso à projecção dos pontos A e B no plano oclusal, usando a diferença aritmética entre estes para estabelecer a desarmonia esquelética. Este método ficou conhecido como o índice de Witts (*Witts appraisal* no original). O índice de *Witts*, (também designado na literatura anglo-saxónica por *AoBo*) classifica a desarmonia entre as arcadas no sentido sagital havendo um dimorfismo na classificação dos resultados; no género feminino o *AoBo* é igual a 0 mm e no género masculino este valor é igual a -1 mm, encontrando-se o ponto B, no plano sagital, numa posição anterior em relação ao ponto A. O plano oclusal referido pelo autor é traçado ao longo das peças dentárias que se encontram em máxima intercuspidação. Como referência de oclusão normal, Jacobson emprega o ângulo ANB, compreendido entre 0° e 2°, em conformidade com o proposto por Riedel.<sup>95</sup> Os valores superiores a 2 mm reflectem uma desarmonia por excesso maxilar, designada por classe II e os valores inferiores a 0 mm quantificam um excesso mandibular, designado por classe III.<sup>58</sup>

Panagiotidis e Witt, igualmente em 1976, optaram por uma abordagem estatística correlacionando os valores de ANB, SNA e do plano SN/MP. Assim, para a determinação da discrepância esquelética, é efectuada a diferença entre o valor de ANB, previamente medido e a fórmula  $ANB = -35,15 + 0,4 SNA + 0,2 SN/MP$ . Segundo os autores, esta fórmula define o valor individualizado de ANB.<sup>88</sup>

Kim e Vietas, em 1978, propuseram uma nova metodologia de classificação da desarmonia, cujo acrónimo é APDI-*Anteroposterior Dysplasia Indicator*, expresso segundo a fórmula  $APDI = \text{ângulo facial} \pm \text{ângulo do plano A/B} \pm \text{ângulo palatino}$ . O ângulo facial é definido entre o plano N/Pog e FH; o ângulo do plano A/B é o ângulo que o plano, definido pelos pontos A e B, efectua com o plano definido pelos pontos N e Pog e o ângulo palatino é definido entre o plano palatino (ENA/ENP) e FH. O facto de este indicador combinar várias medidas angulares constitui uma vantagem, na óptica da fiabilidade de resultados, dado diferenciar as diferentes classes tipológicas com um baixo nível de erro.<sup>68</sup>

Holdaway, em 1983, propôs o uso do plano definido pelos pontos N e Pog como aferitivo da classificação antero-posterior das bases apicais, relacionando linearmente as distâncias dos pontos A e B a este plano.<sup>50</sup>

Hussels e Nanda, em 1984, propuseram o cálculo do valor de ANB com recurso a fórmula desenvolvida expressa da seguinte forma:  $ANB = \tan^{-1} \left( \frac{\alpha \sin \gamma}{b - \alpha \cos \gamma} \right)$ . Nesta fórmula as variáveis são explicitadas da seguinte forma:  $\alpha$  representa a distância do ponto A ao ponto N;  $b$  representa a distância do ponto B ao ponto N e  $\gamma = \text{SNB} + \text{SN/MP} - 90$  (SN é o plano definido entre os pontos Sella e N e MP é o acrónimo usado para plano mandibular). O valor obtido é comparado com o valor do ângulo ANB para concretização da discrepância. A fórmula, contudo, não é totalmente fiável, pois os autores estabeleceram que o plano definido pelos pontos A e B é perpendicular ao plano oclusal, o que nem sempre ocorre, dado o grau de erupção dentária ser um factor, ainda que generalizado, susceptível de ter características individuais e influenciar aquele ângulo.<sup>54</sup>

Williams, em 1985, propôs a determinação da displasia através da diferença linear entre os pontos A e B projectados num plano, com angulação de  $8^\circ$  em relação

ao plano palatino, salientando a estabilidade deste plano ao longo do tempo bem como o paralelismo que ocorre entre este plano e a rotação das bases apicais.<sup>118</sup>

Jarvinen, em 1986, abordou igualmente a determinação da discrepância esquelética com recurso a metodologia estatística. Assim, definiu uma fórmula válida para cálculo do valor individualizado de ANB, que deve ser comparado com o valor de ANB obtido para aferição dos resultados, expressa da seguinte forma:  $Y = 0,472x^1 + 0,204x^2 - 43,386$ . As variáveis  $Y$ ,  $x^1$  e  $x^2$  representam respectivamente os ângulos ANB, SNA e SN/MP.<sup>61</sup>

Chang, em 1987, estabelece como método para a aferição da displasia, o recurso à medição da distância entre os pontos A e B projectados ortogonalmente no plano de Frankfurt, denominados de AF e BF, eliminando, com este processo, as variações que o plano oclusal pode induzir. A discrepância é estabelecida pela diferença linear entre os pontos AF e BF.<sup>28</sup>

Hall-Scott, em 1994, concretiza a determinação da displasia com recurso à mensuração da projecção ortogonal dos pontos A e B na bissetriz do plano estabelecido entre os planos maxilar e mandibular.<sup>47</sup>

Yang e Suhr, em 1995, conceptualizaram uma metodologia de avaliação da discrepância sagital, utilizando a angulação que o plano A/B faz com FH, denominada de FABA (*Frankfurt A/B Angle*). Os valores obtidos pelo FABA podem ser considerados como fiáveis para estabelecimento da classificação esquelética em adição ao ANB.<sup>120</sup>

Ferrario *et al* <sup>42</sup> em 2002 propuseram a determinação da displasia empregando um método em tudo igual ao definido por Hall-Scott.<sup>47</sup>

Baik e Ververidou, em 2004, publicaram o ângulo Beta. Este é definido a partir dos pontos A, B e C. Identificados estes pontos, são traçadas as linhas entre os pontos C e B, A e B, sendo traçada uma linha, perpendicular ao plano C/B, que se une ao ponto A. O ângulo Beta é definido pelas linhas A/B e a perpendicular a C/B unida a A. Os autores estabeleceram classificações tipológicas em função dos valores obtidos. Em consonância com estas, definiram que os valores inferiores a  $27^\circ$  tipificam a classe II, valores compreendidos entre  $27^\circ$  e  $35^\circ$  definem a classe I e valores superiores a  $35^\circ$  circunscrevem a classe III.<sup>4</sup>

Bhad, Nayak e Doshi, em 2011, conceptualizaram o ângulo W. Este é definido pelos pontos S, M e G, e pelos planos compreendidos entre os pontos S/M, M/G e S/G e o plano perpendicular ao plano S/G que passa pelo ponto M. O ângulo definido pelos planos M/G e perpendicular a S/G/M define o ângulo W. Definiram classificações tipológicas ao estabelecerem que os valores compreendidos entre  $51^\circ$  e  $56^\circ$  definem a classe I, que os valores inferiores a  $51^\circ$  delimitam a classe II e que os valores superiores a  $56^\circ$  caracterizam a classe III.<sup>11</sup>



### 3-HIPÓTESE DE TRABALHO E OBJECTIVOS

#### Hipótese de trabalho:

A metodologia a desenvolver é uma fórmula válida para a obtenção da classificação esquelética no âmbito da determinação do diagnóstico.

#### Objectivo geral:

Determinar se é possível conhecer a classificação esquelética crânio-facial a partir da fórmula proposta, permitindo o seu estabelecimento de uma forma mais rigorosa.

#### Objectivos específicos:

1-Estimar se a fórmula desenvolvida permite, também, determinar o padrão facial.

2-Apurar se existirá dimorfismo sexual em relação à altura e largura da sínfise mandibular nos diferentes padrões faciais.

3-Avaliar se existirá alguma relação entre a altura e a largura da sínfise mandibular e o padrão facial.

4-Investigar se há uma relação directa entre o ângulo gónico e o ângulo que permite determinar o padrão facial. (FMA)

## 4-MATERIAL e MÉTODOS

### Amostra

O estudo conduzido é observacional, transversal e não direccional, tendo como população os utentes da consulta de Estomatologia do Hospital de S. João/Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, entre os anos de 2006 a 2008, que foram submetidos a tele-radiografia facial de perfil e ortopantomografia e que constituíram a população elegível, em número de 628 indivíduos.

### Critérios

#### 1-Critérios de inclusão

1-Ausência parcial de peças dentárias, excepto de incisivos e/ou caninos.

2-Indivíduos em dentição mista.

#### 2-Critérios de exclusão

1-Indivíduos portadores de síndromes, sequências ou anomalias cromossómicas, cujo desenvolvimento e maturação do complexo crânio-facial apresenta ou seja susceptível de apresentar displasias.

2-Indivíduos com ausência total de peças dentárias.

3-Indivíduos submetidos a tratamento ortodôntico ou ortodôntico-cirúrgico.

## Metodologia

Em face dos objectivos do projecto, procedeu-se à medição das variáveis categóricas, lineares e angulares com base na radiografia cefalométrica. (anexo 1) O aplicativo informático empregue (*Sectra Imtec AB*<sup>®</sup>) encontra-se calibrado e é usado, transversalmente, por diferentes especialidades médicas e cirúrgicas no Hospital de S. João, permitindo a execução de medidas lineares e angulares.

As tele-radiografias foram efectuadas pelo mesmo aparelho, Siemens Orthalex Digora<sup>®</sup>, pelo mesmo técnico de radiologia, com formação para o efeito, e de acordo com o estabelecido em relação à padronização cefalométrica. Todas as medições foram levadas a cabo pelo autor, tendo sido registadas numa base de dados, criada para o efeito, efectuada em Excel com base na aplicação informática Office 2010<sup>®</sup>.

Os itens género e idade constam no ficheiro informático que define a listagem de todos os pacientes, que foram submetidos a este tipo de radiografia. Para que a confidencialidade dos pacientes da amostra fosse preservada, foi atribuído um número a cada um dos pacientes, cuja correspondência está na posse do autor. O autor, “*per si*”, não tem qualquer tipo de conflito ético ou relação comercial com as marcas comerciais citadas ao longo deste projecto.

A altura da sínfise mandibular foi medida entre o ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular, ponto Me e o ponto médio entre os planos mais craniais das corticais ósseas interna e externa do osso alveolar.

A largura da sínfise mandibular foi mensurada entre o ponto mais posterior da contorno da sínfise mandibular e o ponto mais anterior do contorno da sínfise mandibular.

O padrão facial foi avaliado com recurso à medição angular estabelecida por Tweed<sup>113</sup> na sua análise, retomando os trabalhos de Downs<sup>37</sup>, entre os planos de Frankfurt e Mandibular, designado de FMA-*Frankfurt Mandibular Angle*. O FH é definido pelo ponto Po e pelo ponto Or. O plano mandibular seguido por Tweed é definido pelo ponto Me e pelo ponto mais inferior da imagem do ângulo mandibular. No caso de duplicação de imagens foi usado um ponto médio de acordo com o estabelecido por Vion.<sup>114</sup> Os valores de FMA, embora sejam contínuos, definem intervalos tipológicos. Desta forma, os valores inferiores 22° caracterizam os braquicefálicos ou hipodivergentes; os valores compreendidos entre os 22° e os 28° qualificam os normodivergentes ou mesocefálicos e os valores superiores a 28° representam os dolicocefálicos ou hiperdivergentes.

Na génese da fórmula desenvolvida está intrinsecamente associado o conceito de que a classificação esquelética crânio-facial (CECF) traduz uma relação sagital entre a maxila e a mandíbula. Assim desenvolvemos uma fórmula, baseada na evidência da estabilidade do ponto Ptm, marcado na imagem da fossa Pterigomaxilar no seu ponto mais pósterio-superior, decorrente do facto de as suturas, que envolvem os ossos que a constituem, ocluírem precocemente. As suturas da linha média craniana, bem como as sincondroses a ela associadas, ocluem por volta dos 7 anos,<sup>39,41,90</sup> permitindo, desta forma, usar este ponto como referencial para a fórmula que pode ser explicitada seguinte forma:  $CECF = V_{pt}A - V_{pt}B$ . Em conformidade com esta fórmula, procedemos da seguinte forma: identificou-se a imagem da fossa pterigomaxilar, marcando-se o ponto Ptm na zona mais posterior e superior desta. De seguida, foi traçada uma vertical, com origem neste ponto e perpendicular a FH que foi prolongada verticalmente para lá do plano mandibular, que denominámos de vertical pterigóide- $V_{pt}$ . Procedeu-se depois à medição da distância linear entre  $V_{pt}$  e o ponto A, paralelamente a FH,

bem como a medição da distância linear da vertical pterigóide ( $V_{pt}$ ) ao ponto B efectuando, de seguida, a diferença aritmética entre os valores obtidos.

Como a classificação esquelética define grupos, estabelecemos três grupos de resultados, resultantes da aplicação da fórmula que são:

-Os valores negativos, resultantes da diferença entre  $V_{pt}$  ao ponto A e  $V_{pt}$  ao ponto B, são classificados como classe III.

-Os valores compreendidos entre 0 e 4,9 mm são classificados como classe I.

-Os valores iguais ou superiores a 5 mm são classificados como classe II.

Na posse destes dados, constantes da base de dados, pudemos caracterizar a amostra sob o ponto de vista de classificação esquelética, tendo, de acordo com o estabelecido por Steiner,<sup>108</sup> usado o ângulo ANB para o efeito. Compararemos os resultados obtidos, aplicando a metodologia proposta, e os valores definidos pelo ângulo ANB através da avaliação da concordância entre as duas escalas recorrendo à estatística Kappa.

Estimámos a possibilidade do padrão facial (PF) ser, também ele, determinado segundo a fórmula desenvolvida para o cálculo da classificação esquelética crânio-facial, embora adaptada para a determinação do padrão facial, usando o ponto Ptm como base. Em conformidade com este raciocínio, efectuámos o cálculo da diferença aritmética entre a distância de  $V_{pt}$  ao ponto B e ao ponto Pog, explicitando a fórmula na seguinte configuração:  $PF = V_{pt}B - V_{pt}Pog$ . Em função dos resultados obtidos, são estabelecidas tipologias, que no caso presente, definem três intervalos. Assim, os valores inferiores 0 mm definem o padrão braquicefálico ou hiperdivergente; os valores iguais a 0 mm quantificam o padrão

mesocefálico ou normodivergente e os valores superiores a 0 mm delimitam o padrão dolicocefálico ou hiperdivergente.

O ângulo SNA foi medido após a marcação do ponto S, do ponto N e do ponto A.

O ângulo SNB foi medido utilizando os pontos acima marcados, com exceção do ponto A que foi substituído pelo ponto B.

O ângulo gónico foi medido utilizando-se o plano mandibular de Downs (1956) e o plano definido pelos pontos Co e pelo ponto localizado na zona mais posterior do ramo montante da mandíbula junto ao ângulo mandibular.<sup>36</sup>

### Análise estatística

Na análise descritiva da amostra, foram aplicadas estatísticas de sumário apropriadas. As variáveis categóricas foram descritas através de frequências absolutas e relativas (%). As variáveis contínuas foram descritas utilizando a média e desvio-padrão ou mediana, percentil 25 e percentil 75.

Foi usado o teste de independência do Qui-Quadrado para analisar a associação entre variáveis categóricas.

De modo a avaliar a reprodutibilidade entre dois sistemas de classificação foi determinado o coeficiente de correlação intra-classe, no caso das variáveis contínuas, ou a estatística K, no caso das variáveis categóricas.

Foi usado o teste de t-Student ou o teste One-Way ANOVA de modo a comparar a altura, a largura da sínfise mandibular, o padrão facial e o género dos participantes do estudo.

Foi utilizado um nível de significância de 0,05 para todos os testes de hipótese. A análise foi efectuada utilizando o programa de análise estatística SPSS® v.18.0.

De uma forma sucinta, a análise estatística consistiu em:

- Um estudo descritivo para organização e síntese de dados.
- Um estudo de concordância entre escalas, com recurso à estatística Kappa.
- Estudo de associação de variáveis, com recurso ao coeficiente de correlação de Pearson, o teste T de Student ou o teste One-Way Anova.

## 5-RESULTADOS

### Amostra

Aplicados os critérios de inclusão e de exclusão seleccionámos, aleatoriamente, uma amostra de 122 indivíduos (n=122) de ambos os géneros, cuja distribuição comporta 55 elementos do género feminino (45% da amostra) e 67 do género masculino (55% da amostra), representada no gráfico 1 de acordo com os resultados da tabela 1.

Gráfico 1

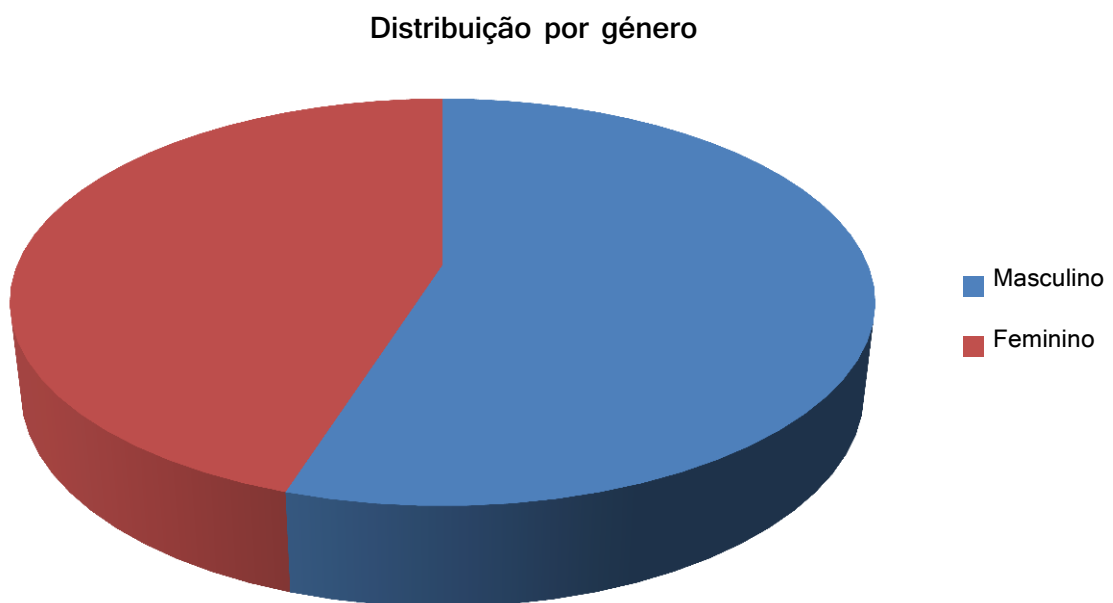


Tabela 1. Caracterização dos participantes no estudo (n=122)

	n	(%)
<b>Género</b>		
Masculino	67	(55)
Feminino	55	(45)



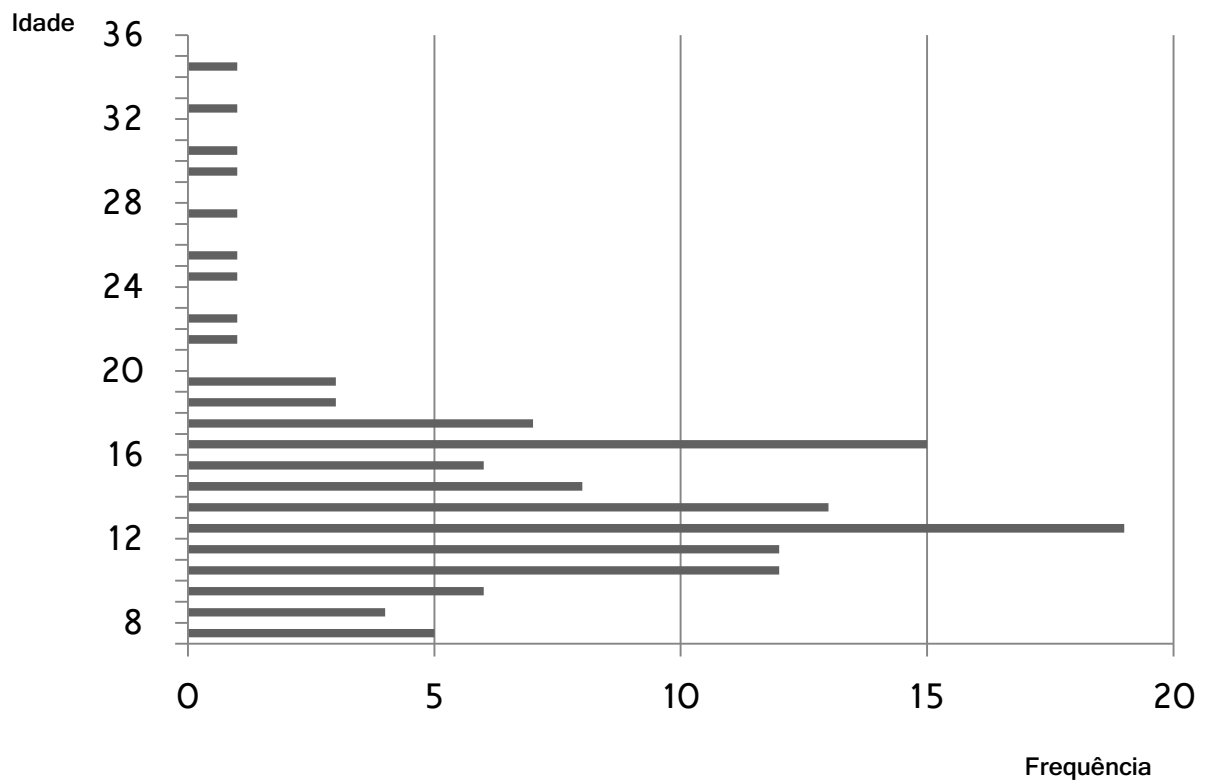
Tabela 2. Caracterização dos participantes no estudo (n=122) no que concerne à idade

	N	Média	(dp)	min	P25	Mdn	P75	Max
	Universe da amostra		Desvio-padrão	Valor mínimo	Percentil 25	mediana	Percentil 75	Valor máximo
Idade	122	14,7	(4,86)	8,0	12,0	14,0	17,0	35,0

A amostra é constituída por caucasianos, com faixa etária compreendida entre os 8 e os 35 anos, tendo a amostra a idade média de 14 anos e 7 meses, de acordo com a tabela 2 (extrapolada a partir da tabela 3) e cuja distribuição está representada no gráfico 2.

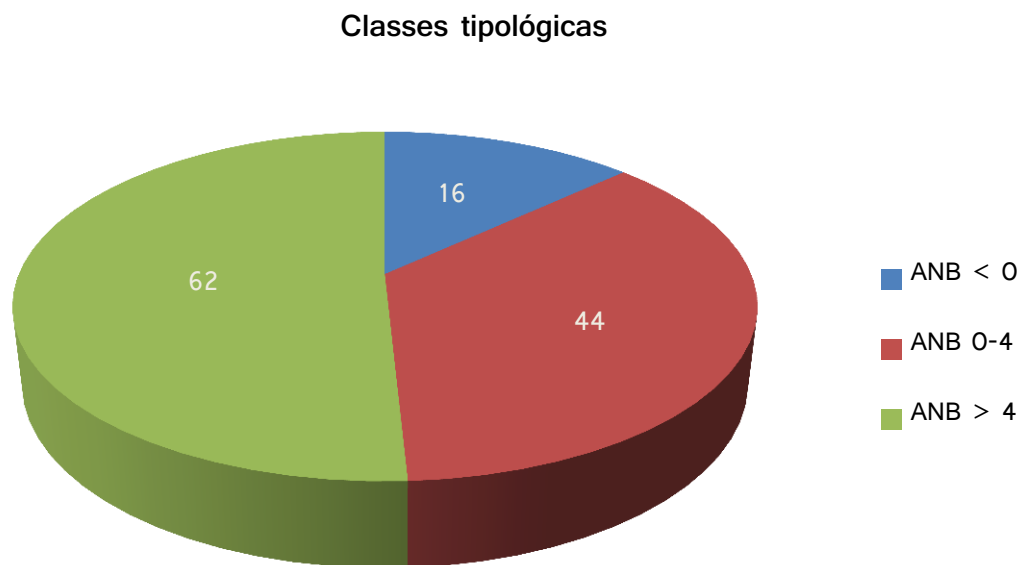
Gráfico 2

Distribuição por idades



Caracterizámos, igualmente, a amostra, sob o ponto de vista de classes tipológicas, determinadas pelos resultados obtidos com base no ângulo ANB, nos diferentes intervalos propostos. Obtivemos, com base na tabela 4, uma representação que comporta 16 indivíduos classificados como classe III (13% da amostra), 44 indivíduos identificados pelo valor de ANB como pertencentes ao grupo da classe I (36% da amostra) e 62 indivíduos cujo valor de ANB os cataloga como classe II (51% da amostra), expressa no gráfico 3.

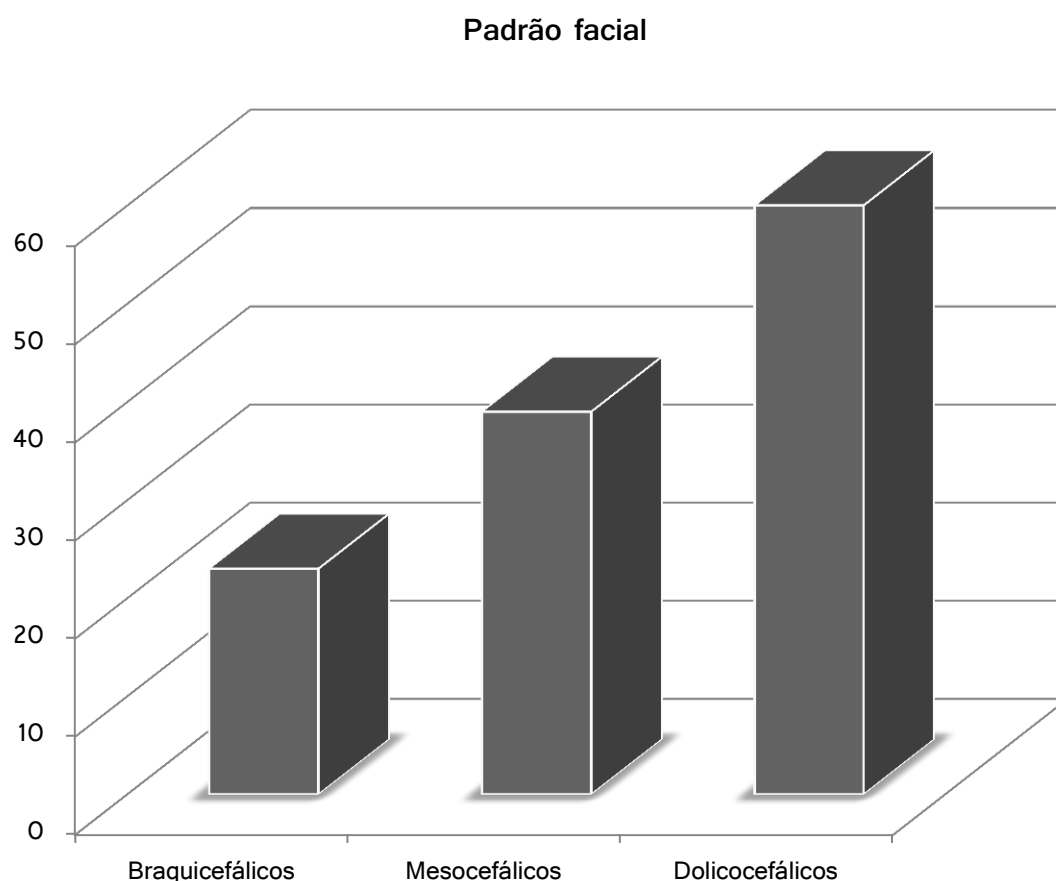
Gráfico 3



A caracterização do padrão facial foi efectuada com recurso ao FMA-*Frankfurt Mandibular Angle* e determinou o estabelecimento de três grupos, cuja frequência pode ser observada no gráfico 4, obtido com base na tabela 4, e que representa a amostra sob o ponto de padrão facial, na qual existem 23 braquicefálicos, 39 mesocefálicos e 60 dolicocefálicos.

A amostra tem um padrão facial médio de 27,99°. (tabela 3)

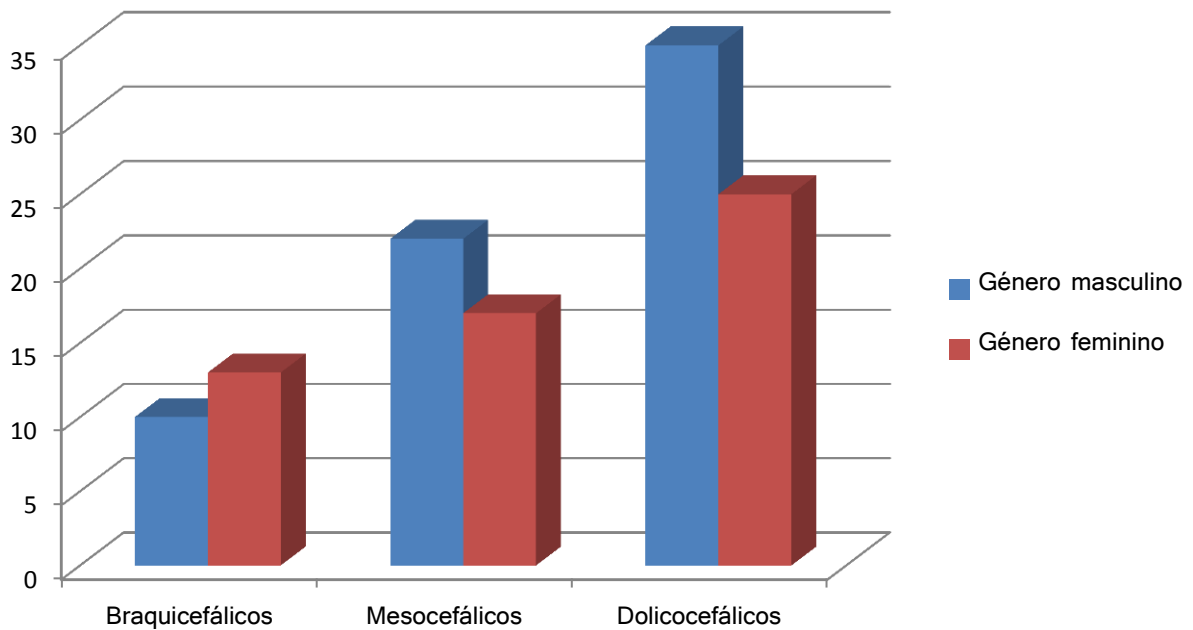
Gráfico 4



Se avaliarmos a distribuição do padrão facial por géneros, verificamos que o grupo dos braquicefálicos, que representa 19% da amostra, é constituído por 10 indivíduos do género masculino e 13 do género feminino; o grupo dos mesocefálicos, que representa 32% da amostra, é constituído por 22 indivíduos do género masculino e 17 do género feminino e o grupo dos dolicocefálicos, que representa 49% da amostra é constituído por 35 indivíduos do género masculino e 25 do género feminino. Esta distribuição pode ser observada no gráfico 5.

Gráfico 5

**Distribuição do género de acordo com o padrão facial**



**Objectivo geral da investigação**

Procedemos, de acordo com a metodologia estabelecida, à medição dos valores de ANB, bem como das distâncias de  $V_{pt}$  ao ponto A e B e aplicámos a fórmula  $CECF = V_{pt}A - V_{pt}B$ , cujos resultados constam da tabela 4. Submetemos, posteriormente, os resultados a um teste de concordância entre escalas, aplicando a estatística Kappa, cujo resultado foi  $K=0,559$  (tabela 6 em anexo) classificado como moderado, com base na interpretação da tabela 8 (em anexo). Este teste foi efectuado usando o intervalo de ANB compreendido entre  $0^\circ$  e  $4^\circ$ . Contudo, quando utilizamos o intervalo de classificação tipológica menos amplo (ANB compreendido entre  $0^\circ$  e  $2^\circ$ ), ao efectuarmos o mesmo teste de concordância,

obtemos um resultado de  $K=0,455$  (tabela 5 em anexo) classificado, segundo interpretação da tabela 8, como moderado.

### Primeiro objectivo específico da investigação

Em relação ao primeiro objectivo específico da investigação aplicámos a fórmula desenvolvida para a determinação da classificação esquelética, adaptada para a determinação do padrão facial, (PF) através da fórmula  $PF = V_{pt} B - V_{pt} Pog$  como classificadora do padrão facial e cujos resultados constam da tabela 4. Executámos, posteriormente, um teste de concordância entre escalas, usando como referência o ângulo FMA. O resultado, que consta da tabela 7, foi de  $K=0,218$ , tendo sido interpretado usando a tabela 8 que classifica a concordância como fraca.

### Segundo objectivo específico da investigação

Em relação ao segundo objectivo específico da investigação, os resultados indicam a existência de diferenças, estatisticamente significativas, em relação à distribuição da altura da sínfise mandibular em ambos os géneros, de acordo com os resultados constantes da tabela 9. Quando procedemos à avaliação da distribuição, segundo o padrão facial da amostra, constatamos a existência de um resultado estatisticamente significativo em relação à altura da sínfise mandibular, de acordo com os resultados da tabela 10. Como corolário desta averiguação, executámos o teste One-way ANOVA, para apurar a existência de dimorfismo em relação à altura e largura da sínfise mandibular, nos diferentes padrões faciais, em ambos os géneros, verificando-se, de acordo com o resultado da tabela 11,

que no género masculino a correlação entre a altura da sínfise mandibular e os padrões faciais é estatisticamente significativa, contrariamente ao género feminino, onde tal não ocorre, em conformidade com os resultados expressos na tabela 12.

### Terceiro objectivo específico da investigação

Os resultados que obtivemos determinaram que, usando o coeficiente de correlação de Pearson, cujo resultado, de acordo com a tabela 13, foi de 0,446, existe um resultado estatisticamente significativo na associação entre a altura da sínfise mandibular e o padrão facial.

### Quarto objectivo específico da investigação

Os resultados que obtivemos demonstram uma relação directa entre o ângulo gónico e o ângulo FMA, dado a correlação encontrada entre os factores analisados (coeficiente de correlação de Pearson=0,715), cujo resultado consta da tabela 14, ser estatisticamente significativa.

## 6-DISCUSSÃO

### Contextualização

A amostra empregue (n=122) foi seleccionada a partir da população que demanda tratamento ortodôntico no serviço de Estomatologia do Hospital de S. João, representativa da população caucasiana, sendo, após aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão, aleatoriamente obtida.

A classificação esquelética crânio-facial continua a ser determinada com recurso a métodos redundantes, não havendo uma metodologia para o seu estabelecimento que englobe todas as variáveis, de forma a produzir resultados fiáveis. A fraca adesão aos diferentes métodos propostos, bem como a ausência de resultados que os validem estatisticamente, contribuíram para a génese deste projecto de investigação. Han e Young (1998) consideram que o critério de diagnóstico mais importante em ortodontia é a relação sagital entre a maxila e a mandíbula, não existindo um teste de diagnóstico ou uma medida cefalométrica que seja aceite como padrão para definir os padrões esqueléticos de classe II e classe III.<sup>49</sup>

Por outro lado, os resultados publicados por Björk (1948, 1963, 1969), relacionados com o crescimento mandibular e a rotação, ao nível da forma da mandíbula, estabeleceram a base de trabalho para verificarmos o comportamento desta, através de um conjunto de pontos seleccionados, com base na radiografia cefalométrica, constituindo os objectivos específicos desta dissertação.<sup>17,18,19</sup>

### Cefalometria e procedimentos

Broadbent (1931) estabeleceu os princípios para a execução de radiografias de perfil de uma forma padronizada, surgindo assim a radiografia com fins

cefalométricos que permite o estudo de um indivíduo ao longo do tempo, bem como um conjunto de indivíduos com a mesma classificação tipológica. Os princípios apresentados foram os seguintes:

1-Posicionamento da cabeça de forma a que o FH fique paralelo ao chão (recurso a olivas e apoio anterior na zona do N cutâneo).

2-Distância foco-objecto constante e fixa no valor de cinco pés, (1,524 m) sendo o foco a fonte emissora de radiação e o objecto o paciente, representado pelo seu plano sagital médio.

3-Distância filme-objecto variável, estando o filme o mais próximo possível do objecto, com registo da distância entre a fonte e o filme para correcção da imagem gerada (ampliação).

4-Feixe central de raios X incidindo perpendicularmente ao plano sagital médio do objecto, de forma a minorar a distorção dos pontos sagitais.

5-Dentes em oclusão.<sup>21</sup>

Com base na imagem radiográfica obtida torna-se possível identificar tecidos moles e duros que topográfica e anatomicamente estão afastados, embora radiograficamente se encontrem sobreponíveis.

Foi com base neste exame auxiliar de diagnóstico que conduzimos o nosso projecto de investigação. Todos os pacientes que efectuaram este tipo de exame, fizeram-no de acordo com a padronização cefalométrica, executando-o na posição erecta, com os braços relaxados ao longo do corpo e foram convidados a não efectuar a deglutição enquanto decorria a execução do exame ou qualquer outro tipo de movimento, de forma a minimizar a distorção, tendo a cabeça em posição natural, posição obtida com recurso a um espelho colocado diante de si e para o



qual este olhava. Esta posição é considerada estável e reprodutível, pois permite o posicionamento da cabeça da mesma forma em diferentes episódios.<sup>15,33,75,83</sup>

A marcação de pontos foi efectuada segundo Vion (1976) em norma lateral, tendo sido marcados os pontos Ptm, A, B, Pog, Me, Co, Po Or, S e N.<sup>114</sup>

Dado o processo de aquisição de imagem ser integralmente digital, tal permitiu a identificação de estruturas, pontos e planos, constantes de cada tele-radiografia, através do uso da aplicação informática já referida, diminuindo, desta forma, o erro, dado que o processo de identificação da imagem das estruturas é usualmente fonte de erros de identificação,<sup>81</sup> bem como os métodos informáticos conferem, por natureza, maior precisão às medições efectuadas comparativamente às medições sem auxílio informático.<sup>51,91</sup>

Alguns autores não atribuem grande peso à radiografia cefalométrica em relação à sua contribuição para o diagnóstico.<sup>3,105</sup> Tal facto resulta da radiografia cefalométrica ter sido desenvolvida numa perspectiva de correlação entre esta e a observação intra-oral ou, mais especificamente, das relações dentárias.<sup>84</sup> O processo de diagnóstico é levado a cabo, segundo Han *et al* (1991), com base na observação clínica do paciente e nas relações interdentárias encontradas.<sup>48</sup> No entanto, a execução de uma radiografia com fins cefalométricos é estabelecida e preconizada contemporaneamente, com vista ao estabelecimento do diagnóstico entre outra documentação, facto que subscrevemos conceptualmente. A avaliação retrospectiva levada a cabo com base nesta conduta, efectuada por Tahir (1999), revela que a terapêutica executada apresenta resultados de excelência.<sup>110</sup> Keim (2002) refere, no seu estudo, que 90% dos ortodontistas obtêm um cefalograma a partir da radiografia cefalométrica com vista ao estabelecimento do diagnóstico.<sup>65</sup>

A radiografia cefalométrica, embora consensual em relação à sua utilidade, é sob o ponto de vista técnico, indutora de erros, pois da sua leitura resulta a marcação de pontos. Se levarmos em linha de consideração a existência de estruturas que podem ser bilaterais, bem como um grau de assimetria presente, susceptível de gerar uma duplicação de imagens, associada a uma técnica de execução inadequada (o paciente não se encontra rigorosamente perpendicular à fonte emissora de radiação), obteremos uma duplicação de imagens perturbadora, na óptica da aferição linear ou angular, do rigor das medidas obtidas a partir destes.<sup>51,81</sup> Tais factos não invalidam, segundo Kelson (2003), o seu uso ou põem em causa os resultados obtidos com base nesta, existindo evidências científicas de que os pontos A, B, S, Ptm e Go são fiáveis.<sup>66</sup>

**Objectivo geral da investigação:** Determinar se é possível conhecer a classificação esquelética crânio-facial a partir da fórmula proposta permitindo o estabelecimento desta de uma forma mais rigorosa

O resultado obtido na comparação entre escalas ( $K=0,559$ ) autoriza-nos a inferir que a fórmula desenvolvida permite estabelecer a classificação tipológica. A estatística Kappa permite a comparação entre as duas escalas empregadas e tem por objectivo avaliar se a concordância é confiável. Esta oscila entre 0 e 1, sendo o 0 a ausência absoluta de concordância e 1 a concordância perfeita de acordo com a tabela 8. O resultado obtido estabelece uma concordância moderada entre ambas as escalas, não sendo perfeita, em teoria o melhor resultado possível. A ausência de concordância absoluta, usando a estatística Kappa, pode ser justificada por várias razões:

- Pelo erro que a escala de base comporta, dado que o ângulo ANB pode ser influenciado pela extensão e inclinação da base craniana anterior,<sup>58</sup> pela variabilidade da posição do ponto N<sup>111</sup> bem como pelo padrão facial, este último em consequência da base craniana anterior não acompanhar o efeito rotacional das arcadas.<sup>58</sup> Na verdade, parece ser unânime a relação entre o ângulo ANB e os padrões faciais, ocorrendo um aumento do erro deste ângulo quando o padrão facial é elevado<sup>35</sup> (valores de FMA progressivamente mais elevados). Ora, a amostra comporta maioritariamente o padrão facial dolicocefálico ou hiperdivergente (49% da amostra) susceptível, portanto de discordância entre escalas quando nos deslocamos para o extremo da amostra.

- Outro factor que contribui e explica a ausência de concordância absoluta está relacionado com o intervalo de valores do ângulo ANB definido por Riedel<sup>97</sup> em relação aos portadores de oclusão normal, que é de 2°. O estudo da amostra que permitiu a Riedel propor este valor, levou a que fossem efectuadas alterações, tendo sido introduzido um padrão de ANB mais amplo e representativo da variabilidade encontrada, expresso com o valor base de 2° e um desvio-padrão de 2°, ou seja, a oclusão normal pode ser representada por um valor de ANB representado entre 0° e 4°, com base no publicado por Walker e Kowalski (1971) e sugerido por Lundstrom e McWilliam (1984) e que serviu de base à avaliação da concordância dos sistemas de classificação.<sup>115,76</sup> No entanto, decidimos avaliar a concordância de ambos os sistemas de classificação, de acordo com o estabelecido por Riedel<sup>97</sup> e Steiner,<sup>108</sup> empregando os intervalos de classe originariamente estabelecidos. Obtivemos, aplicando a mesma metodologia estatística, um valor de K=0,455, o que prefigura também uma concordância moderada questionando o método proposto e que é concordante com o aumento do erro dos valores de ANB nos limites tipológicos, particularmente nos padrões

faciais mais elevados, presentes maioritariamente na amostra. Aliás, da observação da tabela 2, quando comparamos as frequências do valor de ANB em ambos os intervalos, constatamos que a classe I quase duplica ao “alargarmos” os intervalos (de 19% para 36%) com a concomitante diminuição do grupo de classe II. Citando Jarvinen (1985) em relação ao ângulo ANB, “o uso das bases apicais deve ser substituído por um método melhor para determinar a diferença sagital das bases apicais”.<sup>60</sup> No entanto, constatamos que a estatística existente, resultante do uso dos diferentes métodos propostos, é escassa ou inexistente,<sup>87</sup> o que conjuntamente com a elevada adesão à análise de Steiner,<sup>1</sup> condicionou a nossa escolha pese o erro que a escala seleccionada comporta.

- A ausência de concordância absoluta mas apenas moderada está também relacionada com os intervalos de categoria propostos, que visam abranger uma maior variabilidade facial que, na amostra, de acordo com os resultados estatísticos, é válida, apesar de limitada a caucasianos, por contraposição aos intervalos definidos para a classificação esquelética crânio-facial com base no ângulo ANB. A moderada sobreposição de resultados, deve-se ao facto da abrangência de classificação tipológica, estabelecida por Riedel<sup>91</sup> e Steiner,<sup>108</sup> ter por base as relações dentárias (de oclusão normal). Só desta forma se pode justificar um intervalo da classe I tão estreito, que não reflecte a variabilidade da relação espacial revelada na radiografia cefalométrica entre as bases apicais. Esta perspectiva ganha particular ênfase com a publicação na literatura, por parte de Andrews (1972), das seis chaves da oclusão, paradigma da finalização da terapêutica ortodôntica.<sup>2</sup> No entanto, pelo menos um estudo<sup>78</sup> levado a cabo visando avaliar a prevalência das seis chaves de oclusão de Andrews,<sup>2</sup> em jovens brasileiros com oclusão normal natural, revelou que nenhuma das seis chaves estava presente na amostra, ocorrendo, no máximo, a presença de três das seis

chaves, o que levanta dúvidas acerca da tangibilidade do objectivo terapêutico. Este facto é ampliado pelo objectivo da terapêutica ortodôntica na perspectiva oclusal<sup>34,102</sup> que preconiza a ausência de contactos dentários nos movimentos de lateralidade, a partir e em direcção à relação cêntrica, excepto de caninos. Esta forma de oclusão é denominada de oclusão protegida pelos caninos e visa proteger as restantes peças dentárias de forças oclusais adversas. No entanto, parece haver evidências de que na natureza não existe apenas um tipo de oclusão, bem como o facto de a oclusão funcional, levada a cabo com protecção de caninos como desiderato ortodôntico, não ter suporte na literatura publicada com base na evidência.<sup>98</sup> Acresce, ainda, a circunstância do ângulo ANB tendencialmente diminuir com a idade<sup>12,30,72,106</sup> conduzindo, e indo ao encontro do estabelecido por Walker e Kowalski,<sup>115</sup> à necessidade de alargamento do intervalo dos valores de ANB em oclusão normal. Esta percepção é indirectamente constatada no objectivo específico nº 4, pois se a diminuição do ângulo gónico com a idade não conduz a alterações sob o ponto de vista de padrão facial,<sup>30</sup> tal não significa que não possam ocorrer alterações sob o ponto de vista de classificação tipológica. É com base nestas evidências que os intervalos de categoria propostos são mais alargados, por forma a fazer face à ampla variedade de relações de normal oclusão que podem ser englobadas numa mesma categoria, mas que condicionam o conceito de estética facial e dentária.<sup>10,14,71,89</sup> Daqui resulta que a amostra comporta uma distribuição, em relação aos intervalos tipológicos, suficientemente abrangente para originar resultados que não são universais, condicionando, assim, o grau de concordância entre escalas.

- Outro dos aspectos que pode gerar resultados não sobreponíveis resulta do plano de referência empregado. O plano de referência da análise de Steiner<sup>108</sup> que serve de base para a determinação do ângulo ANB (definido entre os pontos

S e N) é diferente daquele que foi empregado para determinação da desarmonia esquelética segundo a fórmula proposta- $V_{pt}$ . Com efeito, para determinação da desarmonia são medidas as distâncias, tendo por base um plano definido por  $P_{tm}$ , perpendicularmente a HF, em relação a A e B que, como já referimos, são pontos considerados fiáveis. O plano  $V_{pt}$  é considerado como um plano de referência para estudos de crescimento, dada a sua estabilidade posicional.<sup>40,121</sup> Seleccionámos este plano, definido perpendicularmente a HF, tendo presente que “nenhum plano, ângulo ou relação é suficientemente invariável para ser usado como guia de diagnóstico infalível”.<sup>26</sup> Elegemos o plano de Frankfurt (FH) tendo presente que as observações relacionadas com a ampliação dos pontos que o definem, dificuldade de localização e rigor na sua marcação, não podem ser consideradas infundadas ou podem mesmo questionar a reprodutibilidade do método, mas encontram-se justificadas na literatura,<sup>3,9,62</sup> não inviabilizando o seu uso, mas antes estabelecendo este plano como elegível sob o ponto de vista aferitivo,<sup>93</sup> o que não invalida, contudo, que a comparação de resultados entre sistemas com planos e escalas de medidas diferentes, tenha que apresentar resultados rigorosamente iguais.

- Realce, ainda, para o facto de, apesar das críticas que podem ser apontadas à metodologia radiográfica, Krogmann (1958) ter estabelecido, com base na radiografia com fins cefalométricos, que existem três tipos de medição que podem ser levados a cabo com base nesta,<sup>70</sup> sendo a linear a mais exacta, de acordo com os estudos publicados que sublinham o maior rigor das medições lineares comparativamente às angulares,<sup>84</sup> o que condiciona o grau de concordância encontrado quando comparamos dois sistemas de classificação cuja categoria de medidas não é a mesma.

- Por último, a necessidade de redundância para estabelecer a classificação esquelética conduziu-nos a um exercício junto da amostra, de forma a aferirmos as indicações dadas pela fórmula proposta. Assim, empreendemos uma busca junto dos documentos de diagnóstico de um conjunto de pacientes que têm indicação para tratamento ortodôntico, que fazem parte da amostra, comparando o diagnóstico, sob o ponto de vista esquelético, com o obtido na fórmula proposta, seleccionando “casos limítrofes” na perspectiva de transição de classe esquelética.

No paciente a quem, na nossa base de dados, foi atribuído o nº 6, verificámos ter sido atribuído o diagnóstico de classe I esquelética com tendência a classe III, com base num valor de ANB de  $-1,2^\circ$ , AoBo de  $-1,8$  mm num cenário de padrão facial (FMA) de  $22^\circ$ . Na metodologia proposta o resultado obtido foi de  $0$  mm que corresponde ao diagnóstico de classe I esquelética. Note-se os valores negativos de ANB e AoBo, influenciados pelo valor de FMA (limite inferior de padrão facial) e cujo diagnóstico absoluto, de acordo com o estabelecido por Steiner, seria classe III esquelética.

No paciente a quem, na nossa base de dados, foi atribuído o nº 59, verificámos ter sido atribuído o diagnóstico de classe I esquelética, com base num valor de ANB de  $5,7^\circ$ , AoBo de  $2$  mm e FMA de  $27,8^\circ$  (limite superior do padrão facial). Na metodologia proposta o resultado obtido foi de  $3,4$  mm, que prefigura um diagnóstico de classe I esquelética. Realça-se o valor de FMA e os valores positivos de ANB e AoBo que quantificam o diagnóstico, segundo Steiner, como classe II esquelética.

No paciente a quem, na nossa base de dados, foi atribuído o nº 91, verificámos ter sido atribuído o diagnóstico de classe I esquelética, com base num valor de ANB de  $3^\circ$ , AoBo de  $-6$  mm e FMA de  $21^\circ$  (limite inferior do padrão facial). Na

metodologia proposta o resultado obtido foi de 4,8 mm que prefigura um diagnóstico de classe I esquelética.

No paciente a quem, na nossa base de dados, foi atribuído o nº 93, verificámos ter sido atribuído o diagnóstico de classe I esquelética com tendência a classe III, com base num valor de ANB de 1,6°, AoBo de -3 mm num cenário de um padrão facial (FMA) de 19°. Na metodologia proposta o resultado obtido foi de -1,3 mm que prefigura o diagnóstico de classe III esquelética.

Neste exercício, torna-se evidente a necessidade da redundância de parâmetros para estabelecimento da relação sagital, como é o caso do uso do ângulo ANB e do índice de *Witts* e que apresentam resultados contraditórios. Tal facto está relacionado com os padrões faciais seleccionados e que se encontram na fronteira da categoria. Ambos os factores de classificação são influenciados pela rotação das bases apicais,<sup>58,59,61,68,92</sup> facto que se verifica nos pacientes seleccionados, tendo impacto, em relação ao índice de *Witts*, ao determinar variações na inclinação do plano oclusal, bem como na dimensão vertical dento-alveolar que conferem pouca fiabilidade aos resultados obtidos<sup>56,99</sup> e requerendo interpretações, por parte do profissional, que estão relacionadas com a sua experiência. Estes resultados são concordantes e vão ao encontro dos publicados na literatura<sup>45,53,67,85</sup> revelando as limitações dos sistemas de classificação esquelética, bem como da sua necessidade de redundância. Este facto condicionou a escolha da escala base deste projecto, no caso presente o ângulo ANB, dado serem apontados ao índice de *Witts* distorções em termos de resultados, todas elas relacionadas com o emprego do plano oclusal. Este é influenciado pelo padrão facial e tende a orientar-se para cima e para a frente com a idade, condicionando os resultados,<sup>104</sup> mas a maior fonte de distorções resulta da dificuldade de identificação dos pontos de máxima intercuspidação que definem o plano oclusal,



nem sempre discernível e influenciado pelo estado de erupção dentária<sup>13,82</sup> gerando mesmo dúvidas acerca da sua reprodutibilidade.<sup>100</sup>

Constata-se pois, neste exercício, a eficácia da fórmula proposta, ao proporcionar resultados iguais aos obtidos com recurso a métodos redundantes de uma forma mais eficaz.

Primeiro objectivo específico da investigação: Estimar se a fórmula desenvolvida permite determinar o padrão facial

O resultado obtido determina que não é possível estabelecer o padrão facial com base na fórmula adaptada (diferença aritmética entre as distâncias de  $V_{pt}$  ao ponto Pog e B). Comparámos os resultados obtidos para a determinação do padrão facial da forma clássica (recorrendo ao ângulo FMA) e empregando a metodologia proposta, recorrendo à estatística Kappa, para verificarmos a concordância dos resultados que, neste caso, revelaram uma fraca concordância entre os dois sistemas de classificação ( $K=0,218$ ). Este resultado deriva do facto da sínfise mandibular, representada na sua zona mais anterior pelo ponto cefalométrico Pog, não reflectir, na diferença linear entre o ponto B e este, usando como referencial  $V_{pt}$ , o padrão facial. Expectaríamos, eventualmente, um grau de concordância maior, mas, na verdade, o ponto Pog parece não sofrer alterações sob o ponto de vista sagital, mantendo a sua estabilidade posicional, inviabilizando, desta forma, a concordância entre escalas. Este resultado vem ao encontro do publicado por Björk (1963, 1969), originariamente, e que estabelece o princípio do alargamento da sínfise mandibular ocorrer na sua face posterior, por aumento do perióstio,<sup>17,19</sup> facto confirmado por Buschang e Ghandini (2002) no seu estudo.<sup>22</sup> Mais recentemente, Krarup (2005) conduziu um estudo,

metodologicamente diferente, com recurso a tomografias computadorizadas a três dimensões, que vem suportar o paradigma estabelecido de que o incremento sagital a nível da sínfise ocorre por aposição óssea na sua face posterior,<sup>69</sup> reforçando a convicção da imutabilidade sagital do ponto Pog.

Por outro lado, o ponto B e a face anterior da sínfise parecem apresentar variações, de acordo com o género, que estão relacionadas com a deriva que os incisivos apresentam ao longo do tempo.<sup>23</sup> Com efeito, no género masculino, observa-se um movimento horizontal deste ponto, ao longo do tempo, justificado pela ausência de movimento dos incisivos, contrariamente ao género feminino, onde se regista uma variação da posição dos incisivos, confirmada pela oscilação que o ponto Id sofre ao longo do tempo e que se verifica apenas neste género. Desta forma, as variações que o ponto B sofre são diferentes, de acordo com os géneros, condicionando, fatalmente, a metodologia proposta, cujos eventuais resultados, em relação ao estabelecimento do padrão facial seriam, primariamente, afectados pelo género. Este facto verifica-se na amostra, que é constituída por 45% de indivíduos do género feminino, justificando a baixa concordância entre as escalas de classificação, inviabilizando a possibilidade da fórmula estabelecida ser válida.

**Segundo objectivo específico da investigação: Apurar se existirá dimorfismo sexual em relação à altura e largura da sínfise mandibular nos diferentes padrões faciais**

Os resultados indicam a existência de diferenças entre géneros em relação à altura da sínfise mandibular nos diferentes padrões faciais. Vários estudos longitudinais<sup>20,38,44,73,117</sup> referem a existência de dimorfismo em relação à

quantidade de crescimento, bem como em relação à idade cronológica em que este facto se torna perceptível, parecendo haver unanimidade em relação a este assunto. Em complemento, diversos artigos <sup>25,32,52,77</sup> suportam a existência de dimorfismo em relação à dimensão da mandíbula, sendo esta de maior dimensão no género masculino. Esta evidência é suportada por Baughan (1978) que encontrou diferenças entre géneros no tamanho da mandíbula,<sup>5</sup> perspectiva, igualmente, partilhada por Zionic-Alexander (2009) em relação ao dimorfismo entre géneros na expressão do crescimento e idade.<sup>122</sup> Se tais factos traduzem a existência de dimorfismo entre géneros, Chung (2003) quantifica-o, descrevendo a existência de valores lineares de maior dimensão no género masculino.<sup>29</sup> Buschang (1992) refere, ainda, que o género masculino apresenta uma taxa de alterações verticais mais marcada, em especial a nível da metade superior da sínfise mandibular e que apresenta um marcado dimorfismo, particularmente na adolescência.<sup>23</sup> O dimorfismo a nível ósseo é, igualmente, constatado por Iuliano-Burns (2009), ao considerá-lo consequência da manifestação, mais tardia, do crescimento no género masculino. Acrescenta que as diferenças na largura dos ossos são parcialmente estabelecidas antes da puberdade.<sup>57</sup>

Em face da literatura existente é expectável encontrar dimorfismo em relação à altura da sínfise mandibular, no entanto, já em relação aos padrões faciais, tal afigura-se mais difícil. Björk (1972) refere, a propósito do crescimento alveolar vertical, a existência de relação entre este facto e o crescimento vertical dos côndilos, bem como da manifestação deste crescimento em função da rotação de sentido horário ou anti-horário da mandíbula, factos intimamente associados ao padrão facial.<sup>16</sup> Buschang (1998) evidencia a existência de dimorfismo a nível do crescimento vertical dos côndilos, sendo este maior no género masculino, facto também ele associado ao padrão facial.<sup>24</sup>

No entanto, é apenas com Miller *et al* (2011) que uma correlação, estatisticamente significativa entre o padrão facial e a altura da sínfise mandibular, é verificada.<sup>109</sup> Esta constatação é, igualmente, verificada na amostra que serve de base ao nosso estudo no género masculino estabelecendo a existência de dimorfismo nos diferentes padrões faciais.

Terceiro objectivo específico da investigação: Averiguar se existirá alguma relação entre a altura e a largura da sínfise mandibular e o padrão facial

Os resultados estatísticos estabelecem uma clara relação entre a altura da sínfise mandibular e o padrão facial. Este resultado vem ao encontro do publicado por Liu (2010) ao afirmar que, na infância e na adolescência, a altura da sínfise mandibular é incrementada, primariamente, devido ao desenvolvimento vertical dento-alveolar e, secundariamente, pela aposição no bordo inferior da mandíbula.<sup>74</sup> Este resultado é sobreponível ao estabelecido por Buschang (1992) que refere, ser o ponto *Id* o ponto que apresenta maior taxa de crescimento, a par da metade superior da sínfise mandibular.<sup>23</sup> Por outro lado, a rotação mandibular, descrita por Björk (1972), conduz a mecanismos de remodelação óssea que ocorrem em estreita relação com aquela, promovendo a deposição óssea ou reabsorção a nível do bordo inferior da mandíbula, ponto *Me* incluído.<sup>16</sup> Noutra perspectiva, Liu (2011) refere que a erupção dos incisivos é um mecanismo de compensação que se processa em resposta ao crescimento vertical que ocorre na zona anterior da mandíbula.<sup>103</sup> Diversos estudos publicados referem o facto do queixo, no processo de remodelação, deslocar-se para baixo e para trás, aumentando a altura e espessura da sínfise, respectivamente, promovendo o

deslizamento do ponto B para cima e para trás.<sup>6,7,31,79,89</sup> Na conjugação destes factos, conjuntamente com os resultados do estudo de Miller *et al* (2011) abordando a correlação entre a altura da sínfise mandibular e os padrões faciais,<sup>109</sup> encontramos a justificação para os resultados obtidos.

Quarto objectivo específico da investigação: Investigar se há uma relação directa entre o ângulo gónico e o ângulo que permite determinar o padrão facial (FMA)

Os resultados estatísticos estabelecem uma relação, directamente proporcional, entre o ângulo gónico e o ângulo FMA, cujo valor determina a classificação do padrão facial. Tal facto vem ao encontro do publicado na literatura por Jarabak (1985) que conceptualizou a existência de dois padrões faciais de crescimento; o padrão hiperdivergente, associado a valores elevados dos ângulos gónico e FMA e o padrão hipodivergente, no qual estes ângulos têm valores baixos. Verifica-se, igualmente, a existência de dimorfismo sexual, com valores, lineares e angulares, de maior proporção no género masculino.<sup>101</sup> Chung e Mongiovi (2003) constatarem a diminuição do ângulo gónico ao longo do tempo, facto verificado em ambos os géneros.<sup>29</sup> Ochoa e Nanda (2004) afirmaram que a mandíbula cresce cerca de duas vezes mais que a maxila entre os 6 e os 20 anos, resultando em alterações do perfil, diferentes segundo os géneros, dado existir dimorfismo sexual a nível mandibular, fruto dos diferentes ritmos entre géneros, motivados pelos picos pubertários. Constataram a diminuição do ângulo goníaco com a idade sem que tal significasse a alteração do padrão facial.<sup>86</sup> Iida (2005) comprovou que o ângulo definido pelo plano mandibular e o ângulo gónico representa uma característica morfológica de um crescimento vertical excessivo

não só na classe III mas também na classe II.<sup>55</sup> Pese o facto de metodologicamente o estudo de Gu e McNamara (2007) não estar classificado por tipologias esqueléticas, os autores atestaram, igualmente, a diminuição do ângulo gónico.<sup>46</sup> Wang (2009) empregando parâmetros que metodologicamente não são comparáveis ao deste estudo, verificou também a diminuição do ângulo gónico com a idade.<sup>116</sup> Karlsen (1995,1997) certificou, nos seus estudos, a diminuição do ângulo gónico ao longo do tempo. Considerou que tal ocorre em resposta aos mecanismos de reabsorção que ocorrem a nível do plano mandibular e que a rotação posterior da mandíbula é uma ocorrência rara,<sup>63,64</sup> vindo ao encontro do estabelecido por Björk e Skieller (1972), segundo os quais a tendência para a diminuição do plano mandibular é menor nesta tipologia do que nas restantes tipologias faciais.<sup>16</sup>

Comprova-se, pois, a tendência verificada por Bishara e Jakobsen (1985) de preservação do padrão facial sem que tal signifique alterações esqueléticas,<sup>13</sup> dado que as transformações relacionadas com a rotação mandibular/reabsorção, a nível do plano mandibular, como explicam Chung e Wong (2002), não ocorrem igualmente da mesma forma e na mesma proporção, nas diferentes tipologias faciais, mas antes como adaptações de carácter esquelético com reflexo a nível facial (diminuição da convexidade) e dentário.<sup>30</sup> É, pois, lícito afirmar que existe uma relação directa entre o ângulo gónico e o ângulo que permite definir o padrão facial (FMA).

## 7-CONCLUSÕES

A classificação esquelética, para ser instituída, continua a recorrer a mecanismos redundantes que revelam a ausência de fiabilidade dos métodos existentes e, simultaneamente, realça o seu contributo essencial no diagnóstico e terapêutica.

Neste projecto de investigação concluímos que:

1-Não é possível determinar o padrão facial empregando a metodologia proposta.

2-Existe dimorfismo sexual em relação à altura da sínfise mandibular nos diferentes padrões faciais.

3-Existe uma relação entre a altura da sínfise mandibular e o padrão facial.

4-Existe uma relação directa entre o ângulo gónico e o padrão facial.

5-É possível determinar a classificação esquelética crânio-facial empregando a fórmula proposta.

## 8-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Abdullah RT, Kuijpers MA, Bergé SJ, Katsaros C. Steiner cephalometric analysis: predicted and actual treatment outcome compared. *Orthod Craniofac Res* 2006;9(2):77-83.
- 2-Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1972;62(3):296-309.
- 3-Atchison KA, Luke LS, White SC. Contribution of pretreatment radiographs to orthodontist's decision making. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;71(2):238-45.
- 4-Baik CY, Ververidou M. A new approach of assessing sagittal discrepancies: The Beta angle. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126(1):100-5.
- 5-Baughan B, Demirjian A. Sexual dimorphism in the growth of the cranium. *Am J Phy* 1978;49(3):383-90.
- 6-Baumrind S, Ben-Bassat Y, Korn EL, Bravo LA, Curry S. Mandibular remodeling measured on cephalograms. 1. Osseous changes relative to superimposition on metallic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102(2):134-42.
- 7-Baumrind S, Ben-Bassat Y, Korn EL, Bravo LA, Curry S. Mandibular remodeling measured on cephalograms. 2. A comparison of information from implant and anatomic bestfit superimpositions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102(3):227-38.
- 8-Beatty EJ. A modified technique for evaluating apical base relationships. *Am J Orthod* 1975;68(3):303-15.
- 9-Bergersen EO. Enlargement and distortion in cephalometric radiography: compensation tables for linear measurements. *Angle Orthod* 1980;50(3):230-44.
- 10-Bergman RT. Cephalometric soft tissue facial analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116(4):373-89.



- 11-Bhad WA, Nayak S, Doshi UH. A new approach of assessing sagittal dysplasia: the W angle. *Eur J Orthod* 2011;doi:10.1093/ejo/cjr001.42
- 12-Bishara SE, Fahl JA, Peterson LC. Longitudinal changes in the ANB angle and Witts appraisal: clinical implications. *Am J Orthod* 1983;84(2):133-9.
- 13-Bishara SE, Jakobsen JR. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod* 1985;88(6):466-502.
- 14-Bittner C, Pancherz H. Facial morphology and malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97(4):308-15.
- 15-Bjehin R. A comparison between the Frankfurt horizontal and the sella turcica-nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontol Scand* 1957;15(1):1-12.
- 16-Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. *Am J Orthod* 1972;62(4):339-83.
- 17-Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 1969;55(6):585-99.
- 18-Björk A. The face in profile. An anthropological X-ray investigation on swedish children and conscripts. *Am J Orthod* 1948;34(8):691-9.
- 19-Björk A. Variations in the growth pattern of human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Research* 1963;42(1):400-11.
- 20-Bondevik O. Growth changes in the cranial base and the face: a longitudinal cephalometric study of linear and angular changes in adult norwegians. *Eur J Orthod* 1995;(17):525-32.
- 21-Broadbent BB. A new X-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931;1(2):45-66.
- 22-Buschang PH, Gandini Jr LG. Mandibular skeletal growth and modelling between 10 and 15 years of age. *Eur J Orthod* 2002;24(1):69-79.

- 23-Buschang PH, Julien K, Sachdeva R, Demirjian A. Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis. *Angle Orthod* 1992;62(3):203-10.
- 24-Buschang PH, Santos-Pinto A. Condylar growth and glenoid fossa displacement during childhood and adolescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(4):437-42.
- 25-Buschang PH, Tanguay R, Demirjian A, LaPalma L, Goldstein H. Sexual dimorphism in mandibular growth of french-canadian children 6-10 years of age. *Am J Phy* 1986;71(1):33-7.
- 26-Bushra E. Variations in the human facial patterns in norma lateralis. *Angle Orth* 1948;18(3):100-3.
- 27-Cevidanes LH, Franco AA, Gerig G, Proffit WR, Slice DE, Enlow DH, Lederman HM, Amorim L, Scanavinii MA, Vigorito JW. Comparison of relative mandibular growth vectors with high resolution 3-dimensional imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128(1):27-34.
- 28-Chang H. Assessment of anteroposterior jaw relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92(2):117-22.
- 29-Chung CH, Mongiovi, VD. Craniofacial growth in untreated skeletal Class I subjects with low, average, and high MP-SN angles: A longitudinal study. *Am J Orth Dento Orthop* 2003;124(6):670-8.
- 30-Chung CH, Wong WW. Craniofacial growth in untreated Class II subjects: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(6):619-26.
- 31-Chvatal BA, Behrents RG, Ceen RF, Buschang PH. Development and testing of multilevel models for longitudinal craniofacial growth prediction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128(1):45-56.
- 32-Coben SE. The integration of facial skeletal variants. *Am J Orthod* 1955;41(6):407-34.

- 33-Cooke MS, Wei SH. The reproducibility of natural head posture: a methodological study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93(4):280-8.
- 34-D'Amico A. The canine teeth: normal functional relation of the natural teeth of man. *J Cal Dent Assoc* 1958;26:6-23.
- 35-Del Santo M. Influence of occlusal plane inclination on ANB and Witts assessments of anteroposterior jaw relationships. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(5):641-8.
- 36-Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod* 1956;26(4):191-212.
- 37-Downs WB. Variations in facial relationship: Their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod* 1949;19(3):145-55.
- 38-Edwards CB, Marshall SD, Qian F, Southard KA, Franciscus RG, Southardf T. Longitudinal study of facial skeletal growth completion in 3 dimensions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(6):762-8.
- 39-Enlow DH, Facial growth. 3ª Ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990.
- 40-Enlow DH, Kuroda T, Lewis AB. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod* 1971;41(3):161-88.
- 41-Enlow DH, McNamara JA. The neurocranial basis for facial form and pattern. *Angle Orthod* 1973;43(3):256-70.
- 42-Ferrario VF, Serão G, Ciusa V, Morini M, Sforza C. Cephalometric and in vivo measurements of maxilomandibular anteroposterior discrepancies: a preliminary regression study. *Angle Orthod* 2002;72(6):579-84.
- 43-Ferrazzini G. Critical evaluation of the ANB angle. *Am J Orthod* 1976;69(6):620-6.
- 44-Formby WA, Nanda RS, Currier GF. Longitudinal changes in the adult facial profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105(5):464-76.

45-Freeman RS. Adjusting ANB angles to reflect the effect of maxillary position. *Angle Orthod* 1981;51(2):162-71.

46-Gu Y, McNamara Jr JA. Mandibular growth changes and cervical vertebral maturation. A cephalometric implant study. *Angle Orthod* 2007;77(6):947-53.

47-Hall-Scott J. The maxillary-mandibular planes angles (MM degrees) bisector: a new reference plane for anteroposterior measurement of dental bases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105(6):583-91.

48-Han UK, Vig KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100(3):212-9.

49-Han UK, Young HK. Determination of class II and class III skeletal patterns: Receiver operating characteristic (ROC) analysis on various cephalometric measurements. *Am J Ortho Dentofacial Orthop* 1998;113(5):538-45.

50-Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 1983;84(1):1-28.

51-Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983;83(5):382-90.

52-Hunter SW, Garn SM. Disproportionate sexual dimorphism their structure, use, formation, growth and disease. *Am J Phy* 1972;36:133-8.

53-Hurmerinta K, Rahkamo A, Haavikko K. Comparison between cephalometric classification methods for sagittal jaw relationships. *Eur J Oral Sci* 1997;105(3):221-7.

54-Hussels W, Nanda RS. An analysis of factors affecting angle ANB. *Am J Orth* 1984;85(5):411-23.

55-Iida Y, Deguchi Sr T, Kageyama T. Chin cup treatment outcomes in skeletal class III dolicho versus nondolichofacial patients. *Angle Orthod* 2005;75(4):576-83.

56-Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S. Seven parameters describing anteroposterior jaw relationships: Postpuberal prediction accuracy and interchangeability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(6):714-20.

57-Iuliano-Burns S, Hopper J, Seeman E. The age of puberty determines sexual dimorphism in bone structure: A male/female co-twin control study. *J Clin End Met* 2009;94(5):1638-43.

58-Jacobson A. The Wits appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod* 1975;67(2):125-38.

59-Jarvinen S. A comparison of two angular and two linear measurements used to establish sagittal apical base relationship. *Eur J Orthod* 1981;3(2):131-4.

60-Jarvinen S. An analysis of the variation of the ANB angle; a statistical appraisal. *Am J Orthod* 1985;87(2):144-6.

61-Jarvinen S. Floating norms for the ANB angle as guidance for clinical considerations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986;90(5):383-7.

62-Kantor ML, Phillips CL, Proffit WR. Subtraction radiography to assess reproducibility of patient positioning in cephalometrics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104(4):350-4.

63-Karlsen AT. Association between facial height development and mandibular growth rotation in low and high MP-SN angle faces:a longitudinal study. *Angle Orthod* 1997;67(2):103-10.

64-Karlsen AT. Craniofacial growth differences between low and high MP-SN angle males: a longitudinal study. *Angle Orthod* 1995;65(5):341-50.

65-Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels II DS. Study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part I-results and trends. J Clin Orthod 2002;36(10):553-68.

66-Kelson DA, Fields HW, Beck FM, Shanker S. Concordance of multiple A-P cephalometric measurements in long, normal, and short-faced individuals at various treatment stages. J Dent Res 2003;82(Special Issue A):1490.

67-Khonsari RS, Dathe H, Knösel M, Hahn W, Kubein-Meesenburg D, Bauss O. Geometric influence of the sagittal and vertical apical base relationship on the ANB angle. J Orofac Orthop 2009;70(2):152-8.

68-Kim YH, Vietas JJ. Anteroposterior dysplasia indicator: an adjunct to cephalometric differential diagnosis. Am J Orthod 1978;73(6):619-33.

69-Krarup S, Darvann TA, Larsen T, Marsh JL, Kreiborg S. Three-dimensional analysis of mandibular growth and tooth eruption. J. Anat 2005;207(5):669-82.

70-Krogmann WN. Validation of the roentgenographic cephalometric technique. Am J Orth 1958;44(12):933-9.

71-Kuyl MH, Verbeeck RMH, Dermaut LR. The integumental profile: a reflection of the underlying skeletal configuration? Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;106(6):597-604.

72-Lande MJ. Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. Angle Orthod 1952;2(2):78-90.

73-Lewis AB, Roche AF. Late growth changes in the craniofacial skeleton. Angle Orthod 1988;58(2):127-35.

74-Liu Y-P, Behrents RG, Buschang PH. Mandibular growth, remodeling and maturation during infancy and early childhood. Angle Orthod 2010;80(1):97-105.

75-Lundström A, Lundström F, Le Bret LM, Moorrees CF. Natural head position and natural head orientation: basic consideration in cephalometric analysis and research. *Eur J Orthod* 1995;17(2):111-20.

76-Lundström A, McWilliam J. Dento-alveolar compensation for antero-posterior variations between the upper and lower apical bases. *Eur J Orthod* 1984;6(2):116-22.

77-Maj G, Luzi C. Longitudinal study of mandibular growth between nine and thirteen years as a basis of an attempt of its prediction. *Angle Orthod* 1964;34(3):220-30.

78-Maltagliati LA, Prado Montes LA, Bastia FM, Bommarito S. Avaliação da prevalência das seis chaves de oclusão de Andrews, em jovens brasileiros com oclusão normal natural. *Rev Den Ortodont Ortoped Facial* 2006;11(1):99-106.

79-Mathews JR, Ware WH. Longitudinal mandibular growth in children with tantalum implants. *Am J Orthod* 1978;74(6):633-55.

80-McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86(6):449-69.

81-Midtgard J, Bjork G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod* 1974;44(1):56-61.

82-Millet D, Gravelly J. Assessment of anteroposterior dental base relationships. *Br J Orthod* 1991;18(4):285-97.

83-Moorrees CA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Antropol* 1958;16(2):213-34.

84-Moyers RE, Bookstein FL. The inappropriateness of conventional cephalometrics. *Am J Orthod* 1979;75(6):599-617.

- 85-Nanda RS, Merrill RM. Cephalometric assessment of sagittal relationship between maxilla and mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105(4):328-44.
- 86-Ochoa BK, Nanda RS. Comparison of maxillary and mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125(2):148-59.
- 87-Oktay H. A comparison of ANB, Witts, AF-BF and APDI measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99(2):122-8.
- 88-Panagiotidis G, Witt E. The individualized ANB angle. *Trans Eur Orthod Soc* 1976;255-60.
- 89-Prahl-Andersen B, Lightelm-Bakker AS, Wattel E, Nanda R. Adolescent growth changes in soft tissue profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(5):476-83.
- 90-Proffit WR, Fields P. *Ortodontia contemporânea*. 2ªEd. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;1995.
- 91-Richardson A. A comparison of traditional and computerized methods of cephalometric analysis. *Eur J Orthod* 1981;3(1):15-20.
- 92-Richardson M. Measurement of dental base relationship. *Eur J Orthod* 1982;4(4):251-6.
- 93-Ricketts RM, Schullof RF, Bahga L. Orientation Sella-Nasion or Frankfurt horizontal. *Am J Orthod* 1976;69(6):648-54.
- 94-Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod* 1961;31(3):141-56.
- 95-Ricketts RM. Cephalometric synthesis. *Am J Orthod* 1960;46(9):647-73.
- 96-Riedel RR. Esthetics and its relation to orthodontic therapy. *Angle Orthod* 1950;20(4):168-78.



- 97-Riedel RR. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod* 1952;22(3):142-5.
- 98-Rinchuse DJ, Kandasamy S, Sciote J. A contemporary and evidence-based view of canine protected occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(1):90-102.
- 99-Roth R. The Witts appraisal-its skeletal and dento-alveolar background. *Eur J Orthod* 1982;4(1):21-8.
- 100-Rushton R, Cohen AM, Linney AD. The relationship and reproducibility of angle ANB and the Witts appraisal. *Br J Orth* 1991;18(3):225-31.
- 101-Sassouni V. Diagnosis and treatment planning via roentgenographic cephalometry. *Am J Orthod* 1958;44(6):433-63.
- 102-Scaife RR, Holt JE. Natural occurrence of cuspid guidance. *J Prosthet Dent* 1969;22(2):225-9.
- 103-Shih-Yao Liu SS, Buschang PH. How does tooth eruption relate to vertical mandibular growth displacement? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139(6):745-51.
- 104-Sherman SL, Woods M, Nanda RS, Currier GF. The longitudinal effects of growth on the Witts appraisal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93(5):429-36.
- 105-Shuen S, Ngan P, Fields HW, Beck FM. Accuracy and reliability of diagnosing Class III malocclusion in the young patient. *J Dent Research* 1995;74(Special Issue):1184.
- 106-Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. *Am J Orthod* 1985;88(2):146-56.
- 107-Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology. Is there a relationship? *Angle Orthod* 1985;55(2):127-38.

108-Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953;39(10):729-55.

109-Swasty D, Lee J, Huang JC, Maki K, Gansky SA, Hatcher D, Miller AJ. Cross-sectional human mandibular morphology as assessed in vivo by cone-beam computed tomography in patients with different vertical facial dimensions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139(4 Supplement): e377-89.

110-Tahir E, Sadowsky C, Schneider BJ. An assessment of treatment outcome in American Board of Orthodontics cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111(3):335-42.

111-Taylor CM. Changes in the relationship of nasion, point A and point B and effect upon ANB. *Am. J Orthod* 1969;56(2):143-63.

112-Treil J, Casteigt J, Faure J, Borianne P. Céphalométrie 3D: Principes et méthodes. *Int Orthod* 2000;41:69-86.

113-Tweed CH. The Frankfurt mandibular incisal angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod* 1954;24(3):121-69.

114-Vion PE. Anatomie téléradiographique en norme lateralis. *Rev Orth Dent* 1976;10:449-537.

115-Walker GF, Kowalski CJ. The distribution of ANB angle in "normal" individuals. *Angle Orthod* 1971;41(4):332-5.

116-Wang MK, Buschang PH, Behrents R. Mandibular rotation and remodeling changes during early childhood. *Angle Orthod* 2009;79(2):271-5.

117-West KS, McNamara JA Jr. Changes in the craniofacial complex from adolescence to adulthood: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115(5):521-32.

118-Williams S, Leighton BC, Nielsen JH. Linear evaluation of the development of sagittal jaw relationship. *Am J Orthod* 1985;88(3):235-41.

119-Wylie WL. The assessment of anteroposterior dysplasia. Angle Orthod 1947;17(3):97-109.

120-Yang SD, Suhr CH. FH to AB plane angle (FABA) for assessment of anteroposterior jaw relationships. Angle Orthod 1995;65(3):223-32.

121-Zhou L, Mok CW, Hagg U, McGrath C, Bendeus M, Wu J. Anteroposterior dental arch and jaw-base relationships in a population sample. Angle Orthod 2008;78(6):1023-29.

122-Zionic-Alexander AE, McNamara Jr JA, Franchi L, Baccetti T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;135(6):700.e1-14.

## 9-Anexos

### Anexo 1

#### Lista de variáveis medidas

Idade

Altura da sínfise mandibular

Largura da sínfise mandibular

Padrão facial (FMA)

Distância linear da Vertical pterigóide ao ponto A

Distância linear da Vertical pterigóide ao ponto B

Distância linear da Vertical pterigóide ao ponto Pogonion

SNA

SNB

ANB

Ângulo gónico

## Anexo 2

### Listagem de pontos cefalométricos referenciados:

A-ponto A, marcado na zona mais posterior da concavidade anterior da maxila entre a ENA e o ponto Pr.

Ar-ponto Articulare, marcado na intersecção da imagem do bordo posterior do côndilo mandibular com o processo basi-occipital do osso esfenóide.

B-ponto B, marcado na zona mais posterior da concavidade anterior da sínfise mandibular.

Ba-ponto Basion, marcado na zona mais posterior e inferior do osso Occipital junto do Buraco Magno.

C-ponto C, marcado no centro do côndilo mandíbula

Co-ponto Condilion, marcado na zona mais posterior e superior da imagem do côndilo mandibular.

D-ponto D, que representa o ponto médio da sínfise mandibular entre as corticais interna e externa.

ENA-ponto Espinha nasal anterior também designada na literatura anglo-saxónica por ANS, marcado na zona mais anterior da espinha nasal anterior.

ENP-ponto Espinha nasal posterior também designada na literatura anglo-saxónica por PNS, marcado na zona mais posterior da tuberosidade maxilar.

G-ponto G, que é definido como o centro da sínfise mandibular que seja tangente às corticais anterior, inferior e posterior.

Go-ponto Gonion, marcado na zona mais postero-inferior da intersecção do bordo inferior da mandíbula com o bordo posterior do ramo montante.

Gn-ponto Gnation, marcado na zona mais anterior e inferior do contorno da sínfise mandibular resultante da bissectriz entre os planos mandibular e N / Pog.

Id-ponto infra-dental, marcado na zona mais cranial do rebordo alveolar entre os incisivos centrais inferiores.

M-ponto M, que é definido como o centro da pré-maxila.

M6-ponto M6, ponto marcado na zona mais anterior da cúspide mesio-vestibular do primeiro molar maxilar.

Me-ponto Menton, marcado na zona mais inferior do contorno da sínfise mandibular.

N-ponto Nasion, marcado na zona mais anterior da sutura fronto-nasal.

Or-ponto Orbitale, marcado na zona mais inferior do contorno da imagem da órbita.

Po-ponto Porion, marcado na zona mais superior do contorno do conduto auditivo externo esquerdo.

Pog-ponto Pogonion, marcado na zona mais anterior do contorno convexo da sínfise mandibular.

Ptm-ponto Pterigomaxilar, marcado na zona mais posterior e superior da imagem da fossa pterigomaxilar.

S-ponto Sella, marcado no centro da Sela Turca.

Sp-ponto Sp, marcado na zona mais posterior e inferior do contorno da imagem da Sela Turca.

Te-ponto Temporal (de Sassouni) marcado na intersecção da imagem radiológica da lâmina cribiforme do Etmóide com a parede anterior da fossa Temporal.

X-ponto construído a partir da projecção ortogonal do ponto A no plano S/N.

## Anexo 3

### Lista de tabelas

**Tabela 3 - Caracterização da amostra**

	n	Média	(dp)	min	P25	mdn	P75	Max
Idade (em anos)	122	14,7	(4,86)	8,00	12,00	14,00	17,00	35,00
Altura da sínfise mandibular	122	33,29	(3,64)	25,90	31,00	32,60	35,20	42,80
Largura da sínfise mandibular	122	12,90	(2,40)	6,40	11,60	12,95	14,60	17,90
Padrão facial-FMA	122	27,99	(6,50)	11,40	23,40	27,95	32,30	47,80
Distância linear da Vpt ao ponto A	122	54,01	(4,71)	41,10	51,30	53,25	56,60	65,50
Distância linear da Vpt ao ponto B	122	49,80	(6,76)	32,80	45,40	49,10	53,70	72,70
Distância linear da Vpt ao ponto Pog	122	50,21	(7,72)	30,50	44,80	49,50	54,80	75,20
SNA	122	80,97	(4,22)	70,20	78,10	81,35	83,60	94,10
SNB	122	77,68	(4,31)	67,20	75,00	77,60	80,80	89,20
Ângulo Gónico	122	130,25	(8,22)	110,40	124,20	130,15	136,20	155,60
ANB	122	3,29	(3,55)	-9,00	1,50	3,15	5,50	12,60
Vpt A – Vpt B	122	4,21	(5,69)	-15,70	0,90	4,70	7,50	19,50
Vpt B – Vpt Pog	122	-0,41	(2,38)	-6,60	-1,80	0,00	0,00	10,00



**Tabela 4 - Caracterização dos participantes no estudo no que concerne à respectiva classificação esquelética e padrão facial**

	N	(%)
<b>SNA – SNB</b>		
<0	16	(13)
[0, 4]	44	(36)
>4	62	(51)
<b>SNA – SNB</b>		
<0	16	(13)
[0, 2]	23	(19)
>2	83	(68)
<b>Vpt A – Vpt B</b>		
<0	24	(20)
[0- 4,9]	40	(33)
>5	57	(47)
<b>PADRÃO FMA</b>		
<22	23	(19)
[22, 28]	39	(32)
>28	60	(49)
<b>Vpt B – Vpt Pog</b>		
<0	60	(49)
0	32	(26)
>0	30	(25)

**Tabela 5 - Distribuição entre os dois sistemas de classificação esquelética em análise nos participantes no estudo (ANB 0-2)**

	SNA - SNB													
	<0			[0, 2]			>2							
	n	(%C)	(%L)	n	(%C)	(%L)	n	(%C)	(%L)	p	K	EP	IC95%	
Vpt A - Vpt B										<0,001*	0,455	0,064	0,330	0,580
<0	13	(81)	(54)	9	(39)	(38)	2	(2)	(8)					
[0-4,9]	3	(19)	(8)	13	(57)	(33)	24	(29)	(60)					
>5	0	(0)	(0)	1	(4)	(2)	56	(68)	(98)					

\*Teste de independência do qui-quadrado

%C - Percentagem em Coluna

% L - Percentagem em Linha

K - Estatística K

EP - Erro padrão

IC 95% - Intervalo de Confiança a 95%

**Tabela 6 - Distribuição entre os dois sistemas de classificação esquelética em análise nos participantes no estudo (ANB 0-4)**

	SNA - SNB													
	<0			[0 , 4]			>4							
	N	(%C)	(%L)	n	(%C)	(%L)	n	(%C)	(%L)	p	K	EP	IC95%	
Vpt A -Vpt B										<0,001*	0,559	0,063	0,436	0,682
<0	13	(81)	(54)	11	(25)	(46)	0	(0)	(0)					
[0- 4,9]	3	(19)	(11)	23	(52)	(82)	2	(3)	(7)					
>4,9	0	(0)	(0)	10	(23)	(15)	56	(97)	(85)					

\*Teste de independência do qui-quadrado

%C - Percentagem em Coluna

% L - Percentagem em Linha

K - Estatística K

EP - Erro padrão

IC 95% - Intervalo de Confiança a 95%

**Tabela 7 - Distribuição entre os dois sistemas de classificação do padrão facial em análise nos participantes no estudo**

	Vpt B - Vpt Pog													
	<0			0			>0							
	N	(%C)	(%L)	n	(%C)	(%L)	n	(%C)	(%L)	p	K	SE	IC95%	
<b>Padrão FMA</b>										<0,001*	0,218	0,057	0,194;	0,330
<22	17	(28)	(74)	6	(19)	(26)	0	(0)	(0)					
[22, 28]	23	(38)	(59)	12	(38)	(31)	4	(13)	(10)					
>28	20	(33)	(33)	14	(44)	(23)	26	(87)	(43)					

\*Teste de independência do qui-quadrado

%C - Percentagem em Coluna

% L - Percentagem em Linha

K - Estatística K

EP - Erro padrão

IC 95% - Intervalo de Confiança a 95%

**Tabela 8 - Interpretação da Estatística Kappa**

Valor Kappa	Concordância
0	Pobre
0-0.20	Ligeira
0.21-0.40	Fraca
0.41-0.60	Moderada
0.61-0.80	Substancial
0.81-1.00	Excelente

Landis RJ, Koch GG. The Measurement of agreement for categorical data. Biometrics 1977; 33:159-74.

**Tabela 9 - Distribuição da altura e largura da sínfise mandibular pelo género dos participantes no estudo**

			Género				
	Total (n=122)		Masculino (n=67; 55%)		Feminino (n=55; 45%)		
	média	(dp)	média	(dp)	média	(dp)	p‡
Altura da sínfise mandibular	33,29	(3,64)	33,99	(3,87)	32,43	(3,15)	0,017
Largura da sínfise mandibular	12,90	(2,40)	13,20	(2,52)	12,52	(2,22)	0,120
Padrão facial	27,99	(6,50)	28,53	(6,44)	27,33	(6,58)	0,314

dp - desvio padrão

‡ - Teste t-Student

**Tabela 10 - Distribuição da altura e largura da sínfise mandibular pelo padrão facial nos participantes no estudo**

			Padrão FMA						
	Total (n=122)		<22 (n=23; 19%)		[22, 28] (n=39; 32%)		>28 (n=60; 49%)		
	mdn	(P25-P75)	mdn	(P25-P75)	mdn	(P25-P75)	mdn	(P25-P75)	p£
Altura da sínfise mandibular	32,60	(31,00-35,20)	31,20	(28,20-35,00)	32,00	(30,90-34,10)	34,35	(31,70-37,25)	0,001
	média	(dp)	média	(dp)	média	(dp)	média	(dp)	p¥
Largura da sínfise mandibular	12,90	(2,40)	13,41	(2,07)	13,28	(2,24)	12,45	(2,57)	0,128

Mdn - mediana

P - Percentil

dp - desvio padrão

£ - Teste de Kruskal-Wallis

¥ - Teste One-way ANOVA

**Tabela 11 - Distribuição da altura e largura da sínfise mandibular pelo padrão facial nos participantes no estudo do género masculino**

			Padrão FMA						
	Total (n=67)		<22 (n=10; 15%)		[22, 28] (n=22; 33%)		>28 (n=35; 52%)		
	mdn	(P25-P75)	mdn	(P25-P75)	Mdn	(P25-P75)	mdn	(P25-P75)	p¥
<b>Altura da sínfise mandibular</b>	33,50	(31,10;36,70)	31,15	(29,70;35,00)	32,05	(30,60;34,10)	34,60	(32,00;38,70)	0,014
	média	(dp)	média	(dp)	média	(dp)	média	(dp)	p£
<b>Largura da sínfise mandibular</b>	13,20	(2,52)	14,41	(2,21)	13,49	(2,45)	12,68	(2,56)	0,128

Mdn - mediana

P - Percentil

dp - desvio padrão

£ - Teste de Kruskal-Wallis

¥ - Teste One-way ANOVA



**Tabela 12 - Distribuição da altura e largura da sínfise mandibular pelo padrão facial nos participantes no estudo do género feminino**

			Padrão FMA						
	Total		<22		[22, 28]		>28		
	(n=55)		(n=13; 24%)		(n=17; 31%)		(n=25; 45%)		
	mdn	(P25-P75)	mdn	(P25-P75)	mdn	(P25-P75)	mdn	(P25-P75)	<i>p</i> £
<b>Altura da sínfise mandibular</b>	32,00	(30,60;34,80)	31,30	28,10;31,80	31,80	31,10;33,00	33,00	31,40;35,30	0,089
	média	(dp)	média	(dp)	média	(dp)	média	(dp)	<i>p</i> ¥
<b>Largura da sínfise mandibular</b>	12,52	(2,22)	12,64	(1,65)	13,01	(1,97)	12,13	(2,60)	0,453

Mdn - mediana

P - Percentil

dp - desvio padrão

£ - Teste de Kruskal-Wallis

¥ - Teste One-way ANOVA

**Tabela 13 - Correlação entre a altura e largura da sínfise mandibular e o padrão facial**

	Padrão facial	Altura da sínfise mandibular	Largura da sínfise mandibular
Padrão facial			
CCP	1	0,446**	-0,173
P	-	<0,001	0,056
Altura da sínfise mandibular			
CCP	0,446**	1	0,126
P	<0,001	-	0,166
Largura da sínfise mandibular			
CCP	-0,173	0,126	1
P	0,056	0,166	-

CCP - Coeficiente de Correlação de Pearson

\*\* Correlação significativamente diferente de 0 para um nível de significância de 0,01

**Tabela 14 - Correlação entre o ângulo gónico e o padrão facial**

	Padrão facial
Ângulo Gónico	
CCP	0,715**
P	<0,001

CCP - Coeficiente de Correlação de Pearson

\*\* Correlação significativamente diferente de 0 para um nível de significância de 0,01